

**ANALISIS PERBANDINGAN *WEBOMETRICS* RANGKING
UNIVERSITAS NEGERI DAN SWASTA DI INDONESIA
DENGAN PERANGKINAN METODE *GREY RELATIONAL ANALYSIS*,
VIKOR DAN *ENTROPI***

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Oleh

Indra Hariyanto

07520244029

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "Analisis Perbandingan Webometrics Rangkaing Universitas Negeri Dan Swasta Di Indonesia Dengan Perangkingan Metode Grey Relational Analysis, Vikor Dan Entropi" telah disetujui oleh pembimbing untuk dipertahankan di depan Dewan Penguji.



Kaprodi Pendidikan Teknik Informatika

Pembimbing Skripsi

Dr. Ratna Wardani, M.T
NIP. 19701218 200501 2 001

Handaru Jati, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indra Hariyanto

NIM : 07520244029

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Webometrics Ranking
Universitas Negeri Dan Swasta Di Indonesia Dengan
Perangkingan Metode Grey Relational Analysis, Vikor
Dan Entropi

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali bagian – bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti kaidah karya ilmiah yang benar.

Jika ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 25 Februari 2013

Yang menyatakan



Indra Hariyanto
NIM. 07520244029

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBANDINGAN *WEBOMETRICS* RANGKING
UNIVERSITAS NEGERI DAN SWASTA DI INDONESIA
DENGAN PERANGKINAN METODE *GREY RELATIONAL*
ANALYSIS, *VIKOR* DAN *ENTROPI*

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

INDRA HARIYANTO

NIM. 07520244029

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pada Tanggal 25 Februari 2013

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Teknik

Susunan Panitia Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua Penguji	Handaru Jati, Ph.D
Sekretaris Penguji	Umi Rochayati, M.T
Penguji Utama	Masduki Zakaria, M.T

Yogyakarta, 25 Februari 2013

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Moch Bruri Triyono, M. Pd

NIP. 19560216 198603 1 003

**ANALISIS PERBANDINGAN WEBOMETRICS RANGKING
UNIVERSITAS NEGERI DAN SWASTA DI INDONESIA
DENGAN PERANGKINGAN METODE GREY RELATIONAL
ANALYSIS, VIKOR DAN ENTROPI**

Oleh :

Indra Hariyanto

07520244029

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan peringkat antara perangkingan *website* akademik di Indonesia dengan menggunakan metode *grey relational analysis*, *vikor* dan *entropi* dengan hasil perangkingan *webometrics*. Penelitian ini menggunakan 2 instrumen yaitu *search engine* google dan *search engine* majestic seo .

Objek penelitian ini adalah 20 peringkat teratas *website* akademik universitas negeri dan swasta di Indonesia menurut perangkingan *webometrics* yang rilis bulan januari 2012. Kedua puluh *website* akademik tersebut dilakukan pengambilan data menggunakan *search engine* majestic seo dan *search engine* google untuk mengetahui *visibility*, *size*, *rich files*, dan *scholar*. Setelah data diperoleh kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh hasil perangkingan dengan metode *grey relational analysis* dan *vikor*, dengan menggunakan bobot dari metode *webometrics* dan *entropi*. Hasil perangkingan kemudian dibandingkan dengan perangkingan *webometrics* yang rilis bulan januari 2012 dengan menggunakan uji spearman dan uji friedman untuk dilakukan uji hipotesis.

Berdasarkan hasil uji *spearman* yang signifikan sama adalah perbandingan antara metode *grey webometrics* dengan *grey entropi* dan metode *vikor webometrics* dengan *vikor entropi*, sedangkan dari uji *friedman* yang signifikan sama adalah perbandingan antara metode *grey webometrics*, *grey entropi*, *vikor webometrics*, *vikor entropi* dan *webometrics* rilis Januari 2012. Hasil perbandingan yang signifikan sama dari uji *friedman* dan *spearman* tersebut dapat digunakan untuk prediksi peringkat *webometrics* dan akan menjadi tolak ukur untuk memprediksi peringkat yang akan dikeluarkan oleh *webometrics* pada periode mendatang.

Kata kunci : metode *grey relational analysis*, metode *vikor*, metode *entropi*, uji *friedman*, uji *spearman*, *webometrics*, *website*

COMPARATIVE ANALYSIS OF WEBOMETRICS RANKING STATE AND PRIVATE UNIVERSITY IN INDONESIA RANKING WITH GREY RELATIONAL ANALYSIS, VIKOR AND ENTROPY METHODS

By :

Indra Hariyanto

07520244029

ABSTRACT

The research was conducted to determine the comparative rank among academics website rank in Indonesia by using the grey relational analysis, vikor and entropy method with webometrics rank. This study used two instruments, google search engine and majestic seo search engine.

This research object is the top 20 state and private academic website in Indonesia according to webometrics rank release in January 2012. Twentieth academic website data retrieval is done using a majestic seo search engine and google search engine to determine visibility, size, rich files, and scholar. After the data was obtained then performed to obtain the results of calculations by the grey relational analysis and vikor method, by use the weight of webometrics and entropy method. The results were then compared with webometrics rank the release in January 2012 by using spearman test and friedman test for hypotheses tested.

The results showed spearman test with significantly same is comparison between grey webometrics with grey entropy methods and vikor webometrics with vikor entropy methods, while friedman test also significantly same, that is comparison between grey webometrics, vikor webometrics, grey entropy, vikor entropy methods and webometrics rank release in January 2012. The comparison result which significantly same from spearman and friedman test can used by webometrics rank prediction and become size source for predict release rank by webometrics in the future.

Key words : grey relational analysis methods, vikor methods, entropy methods, friedman test, spearman test, Webometrics, website

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- ♥ Allah SWT atas segala limpahan karunia dariMu
- ♥ Keluarga tercinta ayah, ibu, dan adikku tercinta yang terus memberi semangat dan dorongan moril untukku agar segera menyelesaikan skripsiku.
- ♥ Sahabat- sahabatku di PTI kelas F, Terima kasih kawan.
- ♥ Teman – teman jurusan Teknik Informatika UNY angkatan 2007

HALAMAN MOTTO

- ♣ Do not give up whatever happens, if we give up then its nothing (Top Aitthipat Kulapongvanich)
- ♣ The only way to do great work is to love what you do. if you haven't found it yet, keep looking. Don't settle. As with all matters of the heart, you'll know when you find it (Steve Jobbs)
- ♣ we can't change yesterday, but we might be change tommorrow

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat Hidayah dan KaruniaNya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "Analisis Perbandingan Webometrics Rangking Universitas Negeri Dan Swasta Di Indonesia Dengan Perangkingan Metode Grey Relational Analysis, Vikor Dan Entropi". Keberhasilan penulisan tugas akhir skripsi ini, tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
2. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Moch Bruri Triyono, M. Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Muh. Munir, M, Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika.
5. Dr. Ratna Wardani M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
6. Yuniar Indrihapsari, M.Eng, selaku pembimbing akademik Pendidikan Teknik Informatika kelas F'07.
7. Handaru Jati, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa dengan sabar membimbing tanpa lelah dari awal sampai akhir skripsi ini.

8. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan bantuannya selama ini sehingga dapat terselaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika angkatan 2007
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih kurang dari sempurna sehingga perlu perbaikan. Oleh karena itu segala kritik, saran dan himbauan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan mendatang. Harapan penulis, semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Yogyakarta, 7 Februari 2013

Penulis

Indra Hariyanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN MOTTO	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
A. Kajian Teori	6
1. <i>Webometrics</i>	6
a. Pengertian <i>Webometrics</i>	6
b. Peringkat <i>Webometrics</i>	7
2. <i>Multi Kriteria Decision Making (MCDM)</i>	8
3. <i>Grey Relational Analysis</i>	10
4. <i>Vikor</i>	13

5. <i>Entropi</i>	14
6. <i>Search Engine</i>	16
a. Pengertian search engine	16
b. Cara Kerja <i>Search Engine</i>	17
7. <i>Google Search</i>	18
8. <i>Google Scholar</i>	20
9. Uji Friedman.....	21
10. Uji Spearman.....	23
B. Penelitian yang relevan	25
C. Kerangka Berpikir	26
D. Hipotesis Penelitian	27
BAB III	31
A. Desain Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu penelitian	32
C. Objek Penelitian	32
D. Variabel Penelitian	33
E. Teknik Pengumpulan Data	34
F. Teknik analisis data	39
BAB IV	50
A. Hasil Penelitian	50
B. Pembahasan	54
1. Pembobotan variabel data menggunakan metode <i>entropi</i>	54
2. Perangkingan data menggunakan metode <i>grey relational analysis</i> (Bobot Webometrics dan Metode Entropi).....	59
3. Perangkingan data menggunakan metode <i>vikor</i> (Bobot Webometrics dan Metode Entropi).....	65
4. Perangkingan data menurut rilis <i>webometrics</i> Januari 2012	74
5. Perbandingan Metode Grey (bobot webometrics) dan Vikor (bobot webometrics) dengan spearman tes :	75
6. Perbandingan Metode Grey (Bobot Webometrics) dan Metode Vikor (Bobot Entropi) dengan Spearman tes	76
7. Perbandingan Metode Grey Bobot Webometrics dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes	77

8. Perbandingan Metode Vikor Bobot Webometrics dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes	78
9. Perbandingan Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes	79
10. Perbandingan Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes	80
11. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Webometrics dengan spearman tes	81
12. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes	82
13. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes	83
14. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes	84
15. Perbandingan metode grey bobot webometrics, metode grey bobot entropi, metode vikor bobot webometrics, metode vikor bobot entropi dan rilis webometrics Januari 2012 dengan friedman tes	85
BAB V	87
A. Kesimpulan	87
B. Saran	88
Daftar Pustaka	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar 20 besar universitas menurut webometrics periode Januari 2012	33
Tabel 2. Nilai kritis untuk beberapa perbandingan berdasarkan uji <i>friedman</i>	47
Tabel 3. Koefisien <i>Spearman</i>	49
Tabel 4. Penjelasan tentang r_s	49
Tabel 5. Data jumlah <i>size</i> berdasarkan hasil peneitian melalui search engine <i>google</i>	50
Tabel 6. Data jumlah <i>visibility</i> berdasarkan hasil peneitian melalui search engine <i>majestic seo</i>	51
Tabel 7. Data jumlah <i>rich files</i> berdasarkan hasil peneitian melalui <i>Search engine google</i>	52
Tabel 8. Data jumlah <i>scholar</i> berdasarkan hasil pencarian melalui google scholar	53
Tabel 9. Data belum dinormalisasi	54
Tabel 10. Data setelah dinormalisasi	55
Tabel 11. Jumlah nilai data yang telah dinormalisasi	56
Tabel 12. Perhitungan nilai $e(di)$ pada masing – masing kriteria	57
Tabel 13. Nilai $e(di)$ pada masing – masing kriteria.....	58
Tabel 14. Nilai $1 - edi$ pada masing – masing kriteria	58
Tabel 15. Bobot entropi pada masing – masing kriteria	59
Tabel 16. Data belum dinormalisasi	59
Tabel 17. Data belum dinormalisasi	60
Tabel 18. Nilai deferensing urutan untuk mencari Δ_{max} dan Δ_{min}	61
Tabel 19. Perhitungan hasil koefisien korelasi	62
Tabel 20. Perhitungan nilai korelasi	63
Tabel 21. Perhitungan nilai korelasi	64
Tabel 22. Data setelah dinormalisasi	65
Tabel 23. Data setelah dikalikan bobot.....	66
Tabel 24. Hasil pencarian nilai S_i dan R_i	67
Tabel 25. Hasil pencarian indeks <i>vikor</i>	68
Tabel 26. Perangkingan berdasarkan metode <i>vikor</i>	69
Tabel 27. Data setelah dikalikan bobot.....	70
Tabel 28. Hasil pencarian nilai S_i dan R_i	71

Tabel 29. Hasil pencarian indeks <i>vikor</i>	72
Tabel 30. Perangkingan berdasarkan metode <i>vikor</i>	73
Tabel 31. Perangkingan berdasarkan rilis <i>webometrics</i> Januari 2012	74
Tabel 32. Perbandingan peringkat metode grey bobot <i>webometrics</i> , metode grey bobot entropi, metode <i>vikor</i> bobot <i>webometrics</i> , metode <i>vikor</i> bobot entropi dan rilis <i>webometrics</i> Januari 2012 dengan friedman tes	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bobot Kriteria Penilaian <i>Webometrics</i> Januari 2012	8
Gambar 2 Perbandingan nilai presisi dari pencarian google dan yahoo	19
Gambar 3 Perbandingan nilai rata-rata <i>Relative Recall</i> antara <i>google</i> dan <i>yahoo</i>	20
Gambar 4 Kerangka Berpikir	26
Gambar 5. Google search engine	34
Gambar 6. <i>Jumlah total size</i>	35
Gambar 7. <i>search engine majestic seo</i>	35
Gambar 8. Jumlah total <i>visibility</i> (External Backlinks)	36
Gambar 9. Halaman utama Google	36
Gambar 10. Hasil pencarian melalui <i>search engine google</i>	37
Gambar 11. Jumlah <i>rich file</i> sebuah <i>website</i> akademik	37
Gambar 12. <i>Form</i> halaman utama Google Scholar	38
Gambar 13. Jumlah <i>scholar</i> sebuah <i>website</i> akademik	38
Gambar 14. Perbandingan peringkat metode grey (bobot webometrics) dan vikor (bobot webometrics) dengan spearman tes	75
Gambar 15. Perbandingan peringkat Metode Grey (Bobot Webometrics) dan Metode Vikor (Bobot Entropi) dengan spearman tes	76
Gambar 16. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Webometrics dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes	77
Gambar 17. Perbandingan peringkat Metode Vikor Bobot Webometrics dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes	78
Gambar 18. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes	79

Gambar 19. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes	80
Gambar 20. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Webometrics dengan spearman tes	81
Gambar 21. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes.....	82
Gambar 22. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes	83
Gambar 23. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes.....	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin meningkat memperbesar kemungkinan perguruan tinggi menggunakan teknologi website sebagai media untuk berpartisipasi di dunia pendidikan. Banyak perguruan tinggi yang sekarang telah menggunakan web dan banyak fitur yang memungkinkan untuk melaksanakan kegiatan seperti memberikan informasi tentang keberadaan dan mempromosikan prestasi-prestasi yang telah diraih. Penelitian yang dilakukan oleh kelompok tertentu, lembaga dan departemen yang menyediakan katalog perpustakaan online, menyebarluaskan penemuan, menerbitkan ringkasan, data set atau alat (Noruzi, 2005).

Memiliki ranking dunia sudah menjadi suatu visi dan misi dari setiap perguruan tinggi yang ada di Indonesia pada saat ini. Semua perguruan tinggi bersaing meningkatkan kualitas pembelajaran dan riset untuk mendapatkan ranking yang terbaik di dunia, dalam rangka mendapatkan penghargaan WCU '*World Class University*'. Belum lengkap rasanya jika kualitas akademik tidak dilengkapi dengan kualitas website perguruan tinggi tersebut, karena promosi dengan menggunakan website sangat digemari oleh setiap instansi dan perguruan tinggi. Maka pada saat ini banyak sekali perguruan tinggi yang memiliki website bukan hanya di Indonesia tetapi juga di dunia. Karena banyaknya website akademik yang dimiliki oleh setiap perguruan tinggi baik se-Indonesia maupun

sedunia maka sejak tahun 2004 terdapat suatu penilaian yang menentukan peringkat perguruan tinggi berdasarkan kualitas website yang dimiliki oleh masing - masing perguruan tinggi.

Lembaga penelitian yang khususnya berfokus pada ranking website akademik universitas negeri memfasilitasi adanya kondisi ini dan tepatnya berpusat di Spanyol yang bernama webometrics. Webometrics mengeluarkan rilis setiap 6 bulan sekali yang berisi daftar ranking universitas dari seluruh belahan dunia yang telah terdaftar di webometrics. Rilis yang dikeluarkan webometrics yang disebut Webometrics Ranking (WR), yang diurutkan berdasarkan tingkat dunia, benua, dan negara.

Dalam webometrics juga terdapat masalah yaitu di beberapa perguruan tinggi masih banyak yang merasa webometrics sangat tidak perlu, karena tidak bisa dijadikan ukuran kualitas perguruan tinggi, sehingga tidak perlu diterapkan. Sebenarnya penolakan yang muncul dari staf edukasi, staf administrasi dan staf teknis di perguruan tinggi sangat masuk akal, karena lebih kepada manajemen waktunya.

Penelitian ini mengambil data visibility (V) dengan menggunakan search engine majestic seo, search engine google untuk mendapatkan data rich file (R), size (S), dan google scholar untuk mendapatkan data scholar (Sc), lalu merangkingnya dengan metode grey relational analysis dan metode vikor, dengan jumlah bobot pada masing – masing kriteria yang diperoleh dari webometrics dan metode entropi. Perangkingan menggunakan metode *grey relational analysis* dan metode *vikor* ini disebut dengan prediksi peringkat webometrics. Prediksi

peringkat ini nantinya akan dibandingkan dengan peringkat webometrics yang rilis pada Januari 2012. Hasil perbandingan prediksi peringkat dengan rilis webometrics ini menjadi tolak ukur untuk memprediksi peringkat yang akan dikeluarkan oleh webometrics periode mendatang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kelemahan perangkingan *webometrics* terletak pada metode yang dipakai dalam proses perangkingan tidak menggunakan normalisasi data.
2. Salah satu *tools* yang digunakan perangkingan metode *webometrics* masih menggunakan *search engine* google yang memiliki fluktuatif data tinggi dan untuk pengumpulan data masih memiliki nilai yang tidak stabil.
3. Indikator penilaian *webometrics* yang hanya menilai dari sisi penggunaan *website* akademik oleh universitas.
4. Teknik perangkingan *webometrics* hanya mengeluarkan peringkat dan tidak mengeluarkan rilis hasil perhitungannya.
5. Metode penilaian Webometrics belum tentu bisa menjadi tolak ukur terhadap penilaian website akademik suatu universitas.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. *Tools* yang digunakan perancangan metode *webometrics* masih menggunakan *search engine* google yang memiliki fluktuatif data tinggi.
2. *Teknik* perancangan *webometrics* hanya mengeluarkan peringkat dan tidak mengeluarkan rilis hasil perhitungannya.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan peringkat *website* akademik perguruan tinggi berdasarkan perhitungan menggunakan metode *grey relational analysis* dengan peringkat berdasarkan perhitungan metode *vikor*, menggunakan bobot metode *webometrics* dan metode entropi?
2. Bagaimana perbandingan peringkat *website* akademik perguruan tinggi berdasarkan perhitungan menggunakan metode *grey relational analysis* dan peringkat berdasarkan perhitungan metode *vikor*, menggunakan bobot metode *webometrics* dan metode entropi dengan peringkat *webometrics* yang rilis Januari 2012 ?
3. Bagaimana perbandingan prediksi peringkat *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan peringkat *webometrics* yang rilis Januari 2012 ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui perbandingan peringkat *website* akademik perguruan tinggi berdasarkan perhitungan menggunakan metode *grey relational analysis* dan peringkat berdasarkan perhitungan metode *vikor*, baik menggunakan bobot dari webometrics dan metode entropi yang mempunyai signifikansi sama dan dapat digunakan sebagai prediksi peringkat webometrics.
2. Untuk mengetahui prediksi peringkat *website* akademik perguruan tinggi di Indonesia dengan peringkat webometrics yang rilis Januari 2012.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Mahasiswa
 - a. Sebagai bahan referensi untuk mahasiswa yang lain dalam melakukan penelitian yang relevan.
 - b. Sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat pada masa bangku perkuliahan.
2. Universitas
 - a. Sebagai sarana informasi universitas untuk dapat memperbaiki peringkat *websitenya* pada perangkingan webometrics.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Webometrics*

a. Pengertian *Webometrics*

Webometrics digunakan sebagai alat pengukur *World Wide Web* (www) atau situs *web* untuk dapat mengetahui jumlah *hyperlink*, jenis *hyperlink*, struktur *website*, dan pola penggunaannya. Definisi dari *webometrics* adalah "studi tentang aspek-aspek kuantitatif dari konstruksi dan penggunaan sumber daya informasi, struktur dan teknologi pada gambar *web* melalui pendekatan bibliometrik dan informetric".(Bjorneborn and Ingwersen 2001)

Bjorneborn dan Ingwersen mengusulkan untuk dibedakannya terminology antara penelitian dari *web* dan penelitian dari semua aplikasi internet (Bjorneborn and Ingwersen 2001). Istilah *Webometrics* itu pertama kali diciptakan oleh Almind dan Ingwersen tahun 1997 (Almind and Ingwersen 1997). Definisi kedua dari *webometrics* juga telah diperkenalkan yaitu "studi tentang konten berbasis web dengan metode kuantitatif dengan tujuan utama untuk penelitian ilmu sosial menggunakan teknik yang tidak khusus untuk satu bidang studi" (Thelwall 2009). Definisi ini mencakup aspek kuantitatif baik dari sisi konstruksi, sisi penggunaan ilmu dan *web* yang mencakup empat bidang utama penelitian *webometrics*. Keempat bidang utama penelitian *webometrics* yaitu analisis isi halaman *web*, analisis struktur *link* pada *web*, penggunaan analisis *web* (misalnya memanfaatkan

log file untuk mencari pengguna dan menelusuri tingkah lakunya), dan analisis teknologi *web* (termasuk kinerja *search engine*).

b. Peringkat *Webometrics*

Semenjak tahun 2004, *webometrics* ranking dipublikasikan dua kali dalam satu tahun. Pengumpulan data-data *website* dilakukan pada minggu pertama bulan Januari dan Juli, dan selanjutnya akan diumumkan hasilnya pada minggu terakhir pada kedua bulan tersebut (<http://www.webometrics.info/index.html>). Parameter penilaian *Webometrics* adalah sebagai berikut (Rizal 2011) :

- a) *Size* (S) merupakan jumlah halaman dapat diambil dari empat *search engine* seperti : Google, Yahoo, Live Search, dan Exalead.
- b) *Visibility* (V) merupakan jumlah total link eksternal unik yang diterima (inlinks) oleh sebuah situs. Link ini hanya dapat diperoleh dengan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- c) *Rich Files* (R) merupakan proses setelah evaluasi relevansinya dengan kegiatan akademik dan publikasi serta mempertimbangkan volume format file yang berbeda. Pilihan format file seperti berikut ini: Adobe Acrobat (*.pdf), Adobe PostScript (*.ps), Microsoft Word (*.doc) dan Microsoft Powerpoint (*.ppt). Data-data ini didapatkan menggunakan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- d) *Scholar* (Sc) dapat disebut juga Google Scholar. Google Scholar menyediakan jumlah papers dan kutipan untuk tiap domain akademis. Hasil

dari *Scholar database* ini menunjukkan papers, reports dan item-item akademik lainnya.

WEBOMETRICS RANK		
VISIBILITY (external inlinks) 50%	SIZE (web pages)	20%
	RICH FILES	15%
	SCHOLAR	15%

Gambar 1. Bobot Kriteria Penilaian *Webometrics* Januari 2012

2. *Multi Kriteria Decision Making (MCDM)*

Multiple Kriteria Decision Making (MCDM) merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam area pengambilan keputusan. Tujuan dari MCDM adalah memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif eksklusif yang saling menguntungkan atas dasar performansi umum dalam bermacam kriteria (atau atribut) yang ditentukan oleh pengambil keputusan (Chiou, Tzeng et al. 2005). Ada 2 pendekatan dasar pada masalah MCDM, yaitu *Multiple Attribute Decision Making (MADM)* dan *Multiple Objective Decision Making (MODM)* (Kahraman 2008). MADM mengambil keputusan dengan memperhatikan beberapa atribut yang kadang saling bertentangan. Sedangkan dalam MODM banyaknya alternatif tak terbatas dan timbal balik antar kriteria dideskripsikan dengan menggunakan fungsi berkelanjutan. (Kahraman 2008)

MCDM memiliki berbagai macam metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan di bidang sains, bisnis dan pemerintahan (Zavadskas and Turskis 2010). Metode-metode MCDM tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

- a) Metode yang didasarkan pada pengukuran kuantitatif. Metode-metode yang berdasarkan *multiple kriteria utility theory* (MCUT) termasuk dalam kelompok ini, misal *TOPSIS*, *Simple Additive Weighting* (SAW), *Linear Programming Techniques for Multidimensional* (LINMAP), *Analysis of Preference*, *Complex Proportional Assessment* (COPRAS), *COPRAS-G*, dan *Additive Ratio Assessment* (ARAS).
- b) Metode-metode yang berdasarkan pada pengukuran awal kualitatif (*qualitative initial measurements*), meliputi 2 kelompok yaitu *Analytic Hierarchy Methods* (AHP) dan metode teori himpunan fuzzy.
- c) Metode perbandingan preferensi yang berdasarkan pada perbandingan pasangan alternatif. Kelompok ini meliputi *electre* dan *promethee*.
- d) Metode yang berdasarkan pada pengukuran kualitatif yang tidak dikonversi ke variable kuantitatif. Kelompok ini meliputi metode pengambilan keputusan pada data linguistik dan penggunaan data kualitatif yang melibatkan ketidakpastian tingkat tinggi.

MCDM memiliki 20 macam metode penyelesaian yaitu: *Dominance*, *Maximin*, *Maximax*, *Conjunctive*, *Disjunctive*, *Lexicographic*, *Lexicographic semi-order*, *Elimination by aspects*, *Linear Assignment method*, *Additive weighting*, *Weighted Product*, *Nontraditional Capital Investment Kriteria*, *TOPSIS*, *Distance from Target*, *AHP*, *Outranking methods* (*Electre*, *Promethee*, *Oreste*), *Multiple Attribute Utility Models*, *ANP*, *Data envelopment analysis*, *Multi-Attribute fuzzy integrals* (Kahraman 2008).

3. *Grey Relational Analysis*

Teori GRA (Grey Relational Analysis) ditemukan pada periode 1980an. Dimana konsep utama dari teori ini adalah untuk memecahkan masalah yang mempunyai beberapa atribut dengan karakteristik yang unik. Teori GRA ini menawarkan solusi yang komplit dan akurat dengan mengevaluasi model tertentu. Metodologi ini akhirnya dapat mengurangi secara signifikan ongkos yang diperlukan dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Pada awalnya, teori GRA mengadopsi teori Grey yang sudah lama ditemukan sebelumnya. Dimana teori Grey berasal dari hasil pencampuran antara informasi yang jelas dan tidak jelas. Misalnya, hitam dilambangkan sebagai informasi yang tidak jelas, yang bisa diartikan sebagai informasi yang belum sempurna. Sedangkan putih sebaliknya berisikan informasi yang benar-benar jelas. Namun ada kalanya informasi yang berada diantara perpaduan hitam dan putih yang dikenal dengan abu-abu, informasinya yang mempunyai beberapa hal yang jelas dan tidak jelas, kurang sempurna. GRA menggunakan informasi dari sistem Grey untuk secara dinamis membandingkan setiap faktor kuantitatif. Lalu, berdasarkan kesamaan dan variabel dari beberapa faktor tersebut ditemukan relasinya. GRA memberikan saran bagaimana menghasilkan prediksi dan keputusan, lalu menghasilkan laporan berisikan usulan sesuai hasil seleksi.

Keuntungan dari menggunakan GRA adalah teori ini bisa mengatasi masalah baik yang berisikan informasi tidak lengkap maupun masalah yang tidak jelas dengan sangat tepat. Teori ini bertindak sebagai alat analisa di kasus-kasus yang memang tidak mempunyai sumber informasi yang jelas.

Teori GRA sudah banyak diaplikasikan di berbagai sektor kehidupan, misalnya :

- Seseorang mengaplikasikannya sehingga dapat menentukan nilai dari masing-masing pukulan dan tendangan yang dihasilkan peserta.
- Seseorang menggunakannya sehingga dapat menentukan jauh lemparan lembing dari berbagai faktor yang telah dimasukkan sebelumnya untuk menentukan nilai.

Tahapan metode grey relational analysis :

Langkah 1 : Normalisasi data

Dari data objektif yang ada kemudian dinormalisasi. Rangkaian data dapat diperlukan dengan menggunakan satu dari 3 tipe : “larger is better”, “smaller is better”, dan “nominal is best”.

Pada masalah ini menggunakan tipe “larger is better” (Jika ekspektasinya makin besar makin baik). Berikut rumusnya :

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)}$$

Keterangan :

$x_i^*(k)$ = Nilai data yang telah dinormalisasi

$x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi

$\min x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling kecil

$\max x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling besar

Langkah 2 : Menentukan deferensing urutan

$$\Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n))$$

$$\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan rumus :

$\Delta_i(k)$ = Nilai deferensing urutan

$x_0(k) = 1$ (nilai terbesar $\frac{S}{N}$ ratio diinversikan sebesar 1)

$x_i(k)$ = Nilai yang akan ditentukan dalam deferensing urutan

Langkah 3 : Menentukan nilai Δ_{max} dan Δ_{min}

$$(\Delta_{max} = 1) \text{ dan } (\Delta_{min} = 0)$$

Langkah 4 : Menentukan koefisien korelasi

Rumus sebagai berikut :

$$Y_i(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min}(k) + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(k) + \xi \Delta_{max}}$$

Keterangan rumus :

ξ = Koefisien pembeda pada umumnya diambil nilai $\xi = 0,5$

$\gamma_{oi}(k)$ = Koefisien korelasi antara X_0 dan X_i

$x_0(k) = 1$ (nilai terbesar $\frac{S}{N}$ ratio diinversikan sebesar 1)

$\sum_{k=1}^n$ = Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria

$\Delta_i(k) = \|x_0(k) - x_i(k)\|$ = nilai absolut perbedaan antara nilai ideal $x_0(k)$ dan $x_i(k)$

Langkah 5 : Menghitung nilai korelasi

Rumusnya :

$$\tau_{0i} = \sum_{k=1}^n \omega(k) \gamma_{0i}(k)$$

Keterangan rumus :

$\omega(k)$ = Bobot webometric

$\gamma_{0i}(k)$ = Koefisien korelasi antara X_0 dan X_i

τ_{0i} = Nilai korelasi

$\sum_{k=1}^n$ = Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria

4. *Vikor*

Metode *vikor* adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria atau yang lebih dikenal dengan istilah *Multi Kriteria Decision Making* (MCDM). MCDM digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan kriteria yang bertentangan dan tidak sepadan (Serafim Opricovic 2006). Metode ini berfokus pada peringkat dan pemilihan dari sekumpulan alternatif kriteria yang saling bertentangan untuk dapat mengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir.

Metode *vikor* dikembangkan untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan multi kriteria dengan kriteria yang bertentangan dan tidak sepadan (Serafim Opricovic 2006). Metode *vikor* mengambil keputusan dengan solusi paling dekat dengan ideal dan alternatif dievaluasi berdasarkan semua kriteria yang ditetapkan. Metode *vikor* berfokus pada peringkat dan memilih dari sejumlah alternatif dengan adanya kriteria yang saling bertentangan untuk memberikan

solusi paling dekat dan ideal (satu atau lebih). Metode *vikor* sangat berguna pada situasi dimana pengambil keputusan tidak memiliki kemampuan untuk menentukan pilihan pada saat desain sebuah sistem dimulai. (Sayadi, Heydari et al. 2009)

5. *Entropi*

Saat ini *entropy* tidak terbatas penggunaannya hanya dalam ilmu termodinamika saja, tetapi juga dapat diterapkan dalam bidang lainnya. Entropy dapat diaplikasikan untuk pembobotan atribut - atribut, hal ini dilakukan oleh Hwang dan Yoon (1981). Konsep utama dari metode ini adalah pengukuran kriteria melalui fungsi tertentu sesuai dengan kuantitas informasi yang diberikan.

Metode pembobotan entropi merupakan metode pengambilan keputusan yang memberikan sekelompok kriteria, dan menaksir preferensi suatu bobot menurut penilaian pihak pengambil keputusan. Entropi menyelidiki keserasian dalam diskriminasi diantara sekumpulan data. Sekumpulan data nilai alternative pada kriteria tertentu digambarkan dalam Decision Matrix (DM). Menggunakan metode entropi, kriteria dengan variasi nilai tertinggi akan mendapatkan bobot tertinggi. Salah satu kelebihan dari pendekatan entropi adalah kemampuannya dalam mengakomodasi nilai bobot yang berasal dari beberapa pembuat keputusan.

Adapun langkah-langkah pembobotan dengan menggunakan metode entropi adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Normalisasi data

Pada perhitungan *entropi*, langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan rumus :

$$d_i^k = \frac{x_i^k}{x_i^k \max}$$

Keterangan rumus :

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

x_i^k = nilai data yang belum dinormalisasi

$x_i^k \max$ = nilai data yang belum dinormalisasi dan mempunyai nilai data paling tinggi

Langkah 2 : Menghitung jumlah nilai data yang telah dinormalisasi. Rumusnya adalah :

$$D_i = \sum_{k=1}^m d_i^k$$

Keterangan :

D_i = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

Langkah ke 3 : pengukuran entropi untuk setiap atribut ke-i. Rumusnya adalah :

$e_{\max} = \ln m$, dimana m adalah jumlah alternatif (universitas)

$$\ln^{20} = 2,996$$

$$K = \frac{1}{e_{\max}}$$

$$K = \frac{1}{2,996} = 0,33381$$

Langkah 4 :

$$e(d_i) = -K \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln \frac{d_i^k}{D_i}$$

Setelah mendapatkan $e(d_i)$ untuk masing – masing kriteria, maka dapat ditentukan total entropi untuk masing – masing kriteria, rumusnya adalah :

$$E = \sum_{i=1}^m e(d_i)$$

Langkah 5 : menghitung bobot dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)] \quad n = \text{jumlah kriteria yaitu 4}$$

Sehingga didapatkan bobot dengan rumus berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)]$$

Apabila dijumlahkan bobot dari masing - masing kriteria diatas adalah 1.

6. *Search Engine*

a. Pengertian search engine

The American Heritage Dictionary mendefinisikan *search engine* sebagai sebuah program perangkat lunak (*software*) yang menelusuri, menjaring, dan menampilkan informasi dari pangkalan data. Informasi yang ditampilkan mengandung atau berhubungan dengan suatu istilah spesifik. *Search engine* sudah banyak dipakai untuk penilaian dan evaluasi, misalnya Chu dan Rosenthal pada tahun 1996 melakukan penilaian *precision* pada *Alta Vista*, *Excite*, dan *Lycos* (Chu and Rosenthal 1996). Leighton pada tahun 1997 mengevaluasi *precision* pada *Alta Vista*, *Excite*, *HotBot*, dan *Infoseek* dengan menggunakan 15 *query* dan

mengambil 20 hasil temuan di peringkat teratas (Leighton and Srivastava 1999). Mizarro pada tahun 2004 melakukan eksperimen uji efektivitas sistem temu kembali informasi dengan menggunakan metode *Average Distance Measure* (ADM). Shafi pada tahun 2005 melakukan penilaian *precision and recall* pada *limasearch engine* untuk bidang bioteknologi. (Shafi and Rather 2005)

Beberapa *search engine* diketahui melakukan pengumpulan informasi atas data yang tersimpan dalam suatu basis data ataupun direktori *web*. Sebagian besar *search engine* dijalankan oleh perusahaan swasta yang menggunakan algoritma kepemilikan dan basis data tertutup. Beberapa contoh *search engine* yang paling populer adalah Google, MSN Search, dan Yahoo. Beberapa contoh *search engine* dengan sumber terbuka (*open source*) adalah Htdig, Nutch, Egothor dan OpenFTS.

b. Cara Kerja Search Engine

Search engine bekerja dengan cara menyimpan hampir semua informasi halaman *web*, yang diambil langsung dari *www*. Halaman - halaman ini diambil secara otomatis. Isi setiap halaman lalu dianalisis untuk menentukan cara mengindeksnya (misalnya, kata - kata diambil dari judul, sub judul, atau *field* khusus yang disebut *meta tag*).

Data tentang halaman *web* disimpan dalam sebuah database indeks untuk digunakan dalam pencarian selanjutnya. Sebagian *search engine*, seperti Google, menyimpan seluruh atau sebagian halaman sumber (yang disebut *cache*) maupun informasi tentang halaman *web* itu sendiri. Seorang pengguna mengunjungi

search engine dan memasukkan *query*, biasanya dengan memasukkan kata kunci. *Search engine* mencari indeks dan memberikan daftar halaman *web* yang paling sesuai dengan kriterianya. Hasil pencarian biasanya disertai ringkasan singkat mengenai judul dokumen dan terkadang sebagian teks.

Search engine yang menggunakan proses *real-time*, seperti Orase, tidak menggunakan indeks dalam cara kerjanya. Informasi yang diperlukan *search engine* tersebut hanya dikumpulkan jika ada pencarian baru. Apabila dibandingkan *search engine* berbasis *real-time* dengan *search engine* berbasis indeks, sistem *real-time* ini unggul dalam beberapa hal seperti informasi selalu mutakhir, hampir tak ada *broken link*, dan lebih sedikit sumber daya sistem yang diperlukan. Google menggunakan hampir 100.000 komputer, orase hanya satu. *Search engine* berbasis *real-time* memiliki kelemahan yaitu pencarian lebih lama selesainya.

7. Google Search

Google atau Google Search adalah mesin pencari yang dimiliki oleh Google Inc. Google Search merupakan *search engine* yang paling banyak digunakan pada *World Wide Web* (WWW) yang menerima beberapa ratus juta *query* dari pengguna setiap hari melalui berbagai layanan. Google menggunakan *software* otomatis untuk membaca, menganalisa, membandingkan, dan mengurutkan halaman *website*. Kumar and Prakash pada tahun 2009 mencoba membandingkan *precision and relative recall search engine* yahoo dan google (Kumar and Prakash

2009). Berikut ini kelebihan *google search* dibandingkan dengan *search engine* lainnya yaitu yahoo :

- a) Google memiliki presisi pencarian yang lebih baik daripada yahoo. Setelah pencarian, pengguna kadang - kadang dapat mengambil informasi yang relevan dan tidak relevan. Kualitas mencari informasi yang benar dan akurat akan menjadi nilai presisi dari *search engine* (Shafi and Rather 2005).

Perbedaan rata-rata presisi pencarian antara google dan yahoo :

Search Engine	Simple one word queries	Simple multi word queries	Complex multi word queries	Mean precision
Google	0,73	0,97	0,71	0,80
Yahoo	0,72	0,75	0,76	0,74

Tabel 2 Perbandingan nilai presisi dari pencarian google dan yahoo

Tabel 2 menjelaskan bahwa google memiliki nilai presisi pencarian yang lebih baik daripada yahoo. Pada *Simple one-word Query* google memiliki nilai 0,73 sedikit lebih baik dari yahoo yang memiliki nilai 0,72. Pada *Simple multi-word Query* google memiliki nilai 0,97 lebih baik dari yahoo yang memiliki nilai 0,75. Pada *Complex multi-word Query* google memiliki nilai 0,71 sedikit lebih buruk dari yahoo yang memiliki nilai 0,76. Secara keseluruhan google memiliki nilai presisi yang lebih baik dari yahoo terlihat dari nilai *Mean Precision* google memiliki nilai 0,80 lebih baik dari milik yahoo yang hanya bernilai 0,74.

- b) Google memiliki nilai *Relative Recall* yang lebih baik daripada yahoo. *Recall* adalah kemampuan *search engine* untuk mendapatkan semua atau sebagian besar dokumen yang relevan dalam koleksi (Shafi and Rather 2005). Berikut nilai perbandingan rata - rata perbandingan relative recall google dan yahoo :

Search Engine	Simple one word queries	Simple multi word queries	Complex multi word queries	Mean precision
Google	0,92	0,56	0,38	0,62
Yahoo	0,07	0,45	0,61	0,37

Tabel 3 Perbandingan nilai rata-rata *Relative Recall* antara *google* dan *yahoo*

Tabel 3 menjelaskan bahwa *google* memiliki nilai *Relative Recall* yang lebih baik daripada *yahoo*. Pada *Simple one-word Query* *google* memiliki nilai 0,92 jauh diatas dari nilai *yahoo* yang hanya 0,07. Pada *Simple multi-word Query* *google* memiliki nilai 0,56 lebih baik dari *yahoo* yang memiliki nilai 0,43. Pada *Complex multi-word Query* *google* memiliki nilai 0,38 lebih buruk dari *yahoo* yang memiliki nilai 0,61. Secara keseluruhan *google* memiliki nilai *Relative Recall* yang lebih baik dari *yahoo* terlihat dari nilai *Mean Relative Recall* *google* memiliki nilai 0,62 lebih baik dari *yahoo* yang hanya bernilai 0,37.

8. Google Scholar

Google Scholar adalah layanan yang memungkinkan pengguna melakukan pencarian materi - materi pelajaran berupa teks dalam berbagai format publikasi. Indeks *Google Scholar* diluncurkan pada tahun 2004 mencakup jurnal-jurnal *online* dari publikasi ilmiah. *Google Scholar* menyediakan cara yang mudah untuk mencari literatur akademis secara luas. Seseorang dapat mencari di seluruh bidang ilmu dan referensi dari satu tempat: makalah *peer-reviewed*, *thesis*, buku, abstrak, dan artikel, dari penerbit akademis, komunitas profesional, pusat data pracetak, universitas, dan organisasi akademis lainnya (Noruzi 2005). *Google Scholar* akan membantu seseorang mengidentifikasi penelitian paling relevan dari seluruh penelitian akademis. *Google Scholar* bertujuan menyusun artikel seperti yang

dilakukan peneliti dengan memperhatikan kelengkapan teks setiap artikel, penulis, publikasi yang menampilkan artikel, dan frekuensi penggunaan kutipan artikel dalam literatur akademis lainnya.

Jurnal dalam *Google Scholar* dengan kutipan terbanyak umumnya mendapatkan peringkat tinggi dan peringkatnya akan naik kembali jika direferensikan lagi oleh artikel lainnya yang mengutip jurnal tersebut (Butler, 2004). Perangkingan hasil pencarian dari *google scholar* ditampilkan berdasarkan seberapa relevan dengan kata kunci, dan seberapa banyak jurnal tersebut dikutip oleh jurnal lainnya (Noruzi 2005). Berdasarkan penjelasan sebelumnya diketahui bahwa perangkingan hasil pencarian *google scholar* yang ditampilkan sangat bergantung dari seberapa relevan judul dan isi dari artikel dengan kata kunci serta dengan memperhatikan seberapa sering artikel itu muncul dan dikutip oleh jurnal ilmiah lainnya. *Google scholar* memiliki fitur istimewa yaitu dapat membawa pengguna untuk menemukan referensi lain yang mengutip referensi sebelumnya dan akhirnya menemukan referensi aslinya (Noruzi 2005). Hal ini memudahkan pengguna *google scholar* karena pengguna dapat menelusuri ke belakang dan maju lagi ke artikel terkait melalui referensi yang dikutip.

9. Uji Friedman

Uji ini umumnya digunakan apabila menggunakan skala pengukuran datanya ordinal dan skala interval maupun rasional yang tidak memenuhi syarat untuk uji t atau uji F kategori/perlakuan yang diteliti lebih besar dari dua ($P > 2$). Uji Friedman dapat juga digunakan pada klasifikasi dua arah atau berpasangan

serta rancangan percobaan/lingkungan. Rancangan percobaan ini terkenal dengan nama Rancangan Acal Kelompok.

Rumus uji *Friedman* adalah sebagai berikut ;

$$F = \left(\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 \right) - 3b(k+1) \text{ (Soedibjo 2005)}$$

Keterangan :

F: nilai *Friedman* dari hasil perhitungan

R_i : jumlah rank dari kategori/perlakuan ke i

k: banyaknya katagori/perlakuan (i=1,2,3,.....,k)

n: jumlah pasangan atau kelompok

Pengambilan hipotesis :

H₀ : R₁ = R₂ = R₃ = = R_k

H_a : R_i ≠ R_i' untuk suatu pasangan R_i (i ≠ i')

Keterangan R_i adalah jumlah rangking ke i.

Kriteria penerimaan H₀ adalah sebagai berikut :

Jika $F < X^2_{(\alpha = 0,05; db=(k-1))}$, maka H₀ diterima (P > 0,05)

Jika $F > X^2_{(\alpha = 0,05; db=(k-1))}$, maka H₀ ditolak (P < 0,05)

Jika $F > X^2_{(\alpha = 0,05; db=(k-1))}$, maka H₀ ditolak (P < 0,01)

Jika H₀ ditolak maka ada pasangan rata-rata rangking yang berbeda untuk mencari pasangan mana yang berbeda.

Oleh sebab itu diperlukan uji lanjutan yaitu uji jumlah rangking dengan rumus sebagai berikut :

$$t_H = \frac{t\alpha}{2}; db = (k - 1)(n - 1) \sqrt{\frac{n k (k+1)}{6}} \text{ (Soedibjo 2005)}$$

Keterangan k adalah banyaknya katagori /perlakuan dan n adalah banyaknya pasangan atau kelompok.

Jika nilai $\alpha=0,05$ maka H_0 diterima berarti pasangan rangking perlakuan tersebut berbeda nyata ($P<0,05$). Jika nilai $\alpha=0,05$ maka H_0 ditolak berarti pasangan rangking perlakuan tersebut berbeda nyata ($P< 0,05$). Jika nilai $\alpha=0,01$ maka H_0 diterima berarti pasangan rangking perlakuan tersebut berbeda sangat nyata ($P<0,01$). Jika nilai $\alpha=0,01$ maka H_0 ditolak berarti pasangan rangking perlakuan tersebut berbeda sangat nyata ($P>0,01$).

10. Uji Spearman

Uji Spearman merupakan metode korelasi yang dikemukakan oleh Carl Spearman pada tahun 1904. Metode ini diperlukan untuk mengukur keeratan hubungan antara 2 variabel. Kedua variabel itu tidak mengikuti distribusi normal dan kondisi variabel tidak diketahui sama. Korelasi rank dipergunakan apabila pengukuran kuantitatif secara eksak tidak mungkin dilakukan. Data kedua variabel berpasangan. Misalnya mengukur tingkat moral, tingkat kesenangan, tingkat motivasi dan sebagainya.

Perhitungan koefisien korelasi rank dinotasikan dengan r_s . Langkah-langkah perhitungan tersebut sebagai berikut :

- a) Nilai pengamatan dari dua variable yang akan diukur hubungannya diberi jenjang. Apabila ada nilai pengamatan yang sama dihitung jenjang rata-ratanya.
- b) Setiap pasang jenjang dihitung perbedaannya.
- c) Perbedaan setiap pasang jenjang tersebut dikuadratkan dan dihitung jumlahnya.
- d) Nilai r_s (koefisien korelasi *Spearman*) dihitung dengan rumus :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2-1)} \text{ (Soedibjo 2005)}$$

Keterangan :

r_s : koefisien korelasi *Spearman*.

d_i : menunjukkan perbedaan setiap pasang rank.

N : menunjukkan jumlah pasangan rank.

Hitopesis H_0 yang akan diuji mengatakan bahwa dua variable yang diteliti dengan nilai jenjang itu independen artinya tidak hubungan antara variable yang satu dengan yang lainnya.

$$H_0 : r_s = 0$$

$$H_1 : r_s \neq 0$$

Kriteria pengambilan keputusan adalah

H_0 diterima apabila $r_s \leq r_{s \text{ tabel}}$

H_0 ditolak apabila $r_s > r_{s \text{ tabel}}$

Nilai r_s tabel dapat dilihat pada table Spearman. Untuk nilai $n \geq 10$ dapat dipergunakan tabel t , dimana nilai t sample dapat dihitung dengan rumus :

$$t = r_s \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}} \text{ (Soedibjo 2005)}$$

H_0 diterima apabila $-t_{/2, n-2} \leq t \leq t_{/2, n-2}$

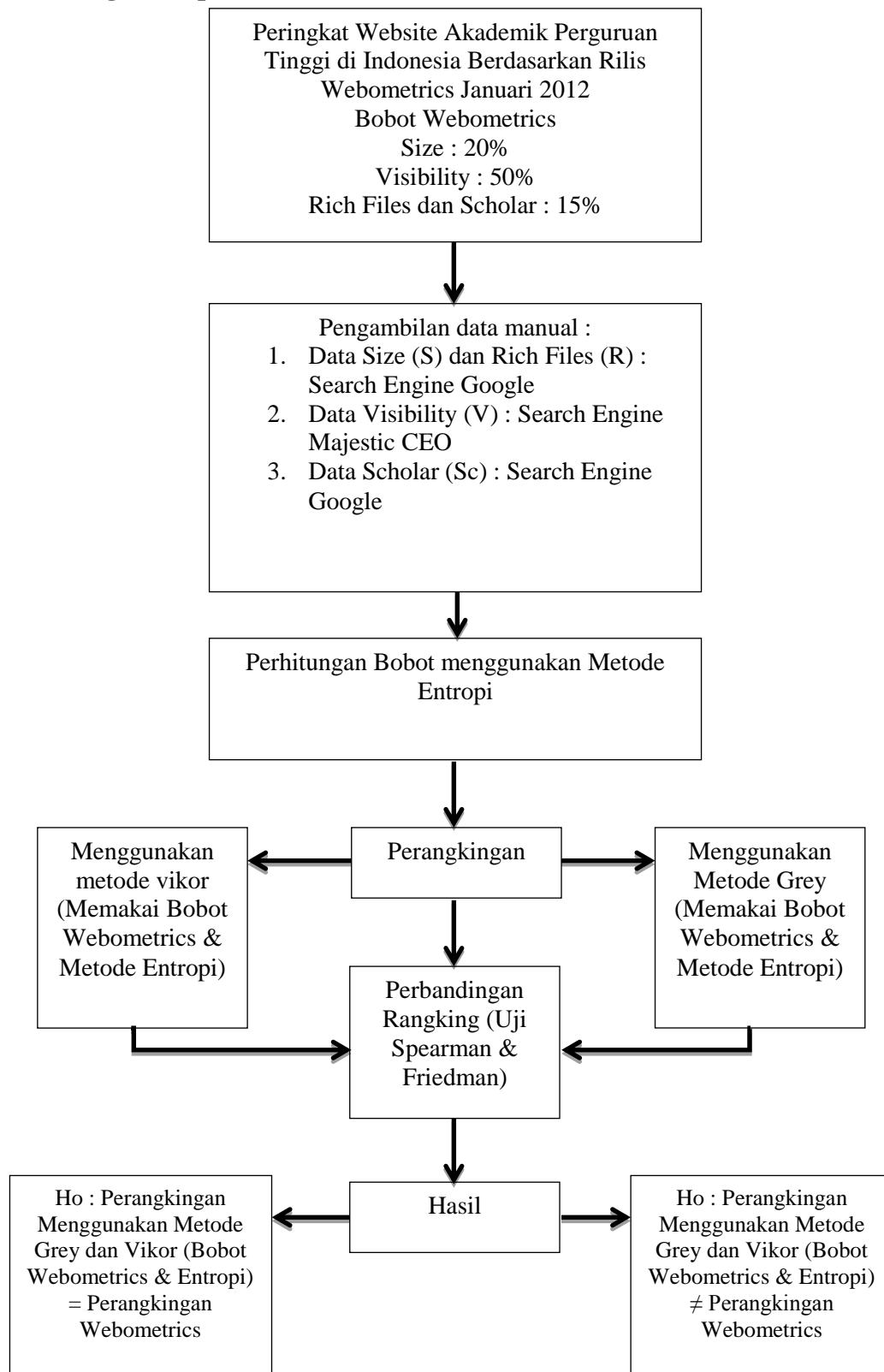
H_0 ditolak apabila $t > t_{/2, n-2}$ atau $t \leq -t_{/2, n-2}$

B. Penelitian yang relevan

Hasil penelitian yang bisa dijadikan acuan atau pembanding dalam kajian penelitian masalah ini adalah sebagai berikut :

1. O.B. Onyancha and D.N. Ocholla (2003) Web presence and impact of South African Universities : a Cybermetric study. Penelitian ini memberikan agenda untuk penelitian lebih lanjut yang melibatkan web yang terkait perkembangan Universitas di Afrika.
2. Kayvan Kousha Webometrics and Scholarly Communication : An Overview. Tentang hubungan kuantitatif dan kualitatif, terutama pada jurnal dan situs web universitas dan memberikan perspektif untuk masa depan penelitian webometrics.
3. Palit Hanafi (2010) Analisis Daya Saing Perguruan Tinggi Di Indonesia Berdasarkan Webometrics Dengan Literatur Batak Sebagai Nilai Tambah Daya Saing Perguruan Tinggi Dalam Penelusuran Online.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 4 Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian dan kajian teoritis yang telah dikemukakan, selanjutnya dapat dikemukakan hipotesis penelitian. Hipotesis penelitian itu dapat dirumuskan kembali sebagai berikut :

1. **H₀₁:** perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *grey* (bobot webometrics), metode *grey* (bobot metode entropi), metode *vikor* (bobot webometric), metode *vikor* (bobot metode entropi) dengan peringkat webometrics rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

H_{a1} : perbandingan peringkat *website* akademik dengan menggunakan metode *grey* (bobot webometrics), metode *grey* (bobot metode entropi), metode *vikor* (bobot webometric), metode *vikor* (bobot metode entropi) dengan peringkat webometrics rilis Januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

2. **H₀₂:** perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot webometric) mempunyai hasil yang signifikan sama.

H_{a2} : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot webometric) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

3. **H₀₃ :** perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₃ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

4. **Ho₄** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *grey* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₄ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan metode *grey* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

5. **Ho₅** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₅ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot webometrics) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

6. **Ho₆** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₆ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan metode *vikor* (bobot metode entropi) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

7. **H_{o7}** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan metode *vikor* (bobot webometrics) mempunyai hasil yang signifikan sama.

H_{a7} : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan metode *vikor* (bobot webometrics) mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

8. **H_{o8}** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

H_{a8} : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot webometrics) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

9. **H_{o9}** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

H_{a9} : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *grey* (bobot metode entropi) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

10. **H_{o10}** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot webometrics) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₁₀ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot webometrics) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

11. **Ho₁₁** : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot metode entropi) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan sama.

Ha₁₁ : perbandingan peringkat *website* akademik menggunakan metode *vikor* (bobot metode entropi) dengan rilis webometrics januari 2012 mempunyai hasil yang signifikan berbeda.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan metode studi perbandingan, dimana dalam penelitian ini terdapat 4 buah variable. Keempat variable tersebut adalah *size*, *visibility*, *rich file*, dan *scholar*. Nilai - nilai dari variable tersebut didapatkan saat pengambilan data. Nilai *visibility* didapatkan dengan menggunakan *search engine* majestic seo. Sedangkan nilai dari *size* dan *rich file* menggunakan *search engine* google. Nilai dari *scholar* didapatkan dengan menggunakan google scholar. Keempat variable tersebut kemudian dihitung dengan metode *grey relational analysis* dan *vikor* (menggunakan bobot webometrics dan metode entropi). Perhitungan ini digunakan untuk mendapatkan perangkingan *website* akademik yang mana akan dibandingkan dengan perangkingan *website* akademik menurut webometrics rilis Januari 2012.

Perbandingan perangkingan berdasarkan peringkat webometrics dengan perangkingan berdasarkan perhitungan dengan metode *vikor* dan perangkingan berdasarkan metode *grey relational analysis* (menggunakan bobot webometrics dan metode entropi) dilakukan dengan menggunakan analisis spearman dan analisis friedman. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui perbandingan perangkingan webometrics dengan perangkingan berdasarkan metode *vikor* dan perangkingan berdasarkan metode *grey relational analysis* (menggunakan bobot webometrics dan metode entropi).

B. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan koneksi internet dan perangkat komputer yang memadai pada bulan Januari 2012 sampai dengan September 2012. Tempat penelitian dapat dilakukan di rumah atau di tempat yang tersedia koneksi internet dan listrik.

C. Objek Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah website dari 20 Unverstias negeri dan Univesitas swasta yang ada di Indonesia. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai perbandingan dengan webometric per bulan Januari 2012.

Dari 20 website tersebut peneliti mencoba menemukan perbandingan nilai-nilai dari variabel penelitian yang akan diamati. Nilai - nilai yang diperoleh nantinya akan dianalisis kemudian diranking ulang menggunakan metode *vikor* dan *grey relational analysis* (berdasarkan bobot yang diperoleh dari webometrics dan metode entropi) sehingga akan diperoleh hasil yang digunakan untuk pengujian hipotesis. Dari data di bawah dapat diketahui bahwa dua puluh website akademik tersebut mempunyai ranking yang tinggi dalam daftar webometrics. Berikut ini daftar 20 Universitas negeri dan swasta yang ada di Indonesia :

Tabel 1. Daftar 20 besar universitas menurut webometrics periode Januari 2012

No.	Universitas	Alamat Website
1	UGM	www.ugm.ac.id
2	ITB	www.itb.ac.id
3	UI	www.ui.ac.id
4	ITS	www.its.ac.id
5	IPB	www.ipb.ac.id
6	UPI	www.upi.edu
7	UNS	www.uns.ac.id
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	www.gunadarma.ac.id
9	UNDIP	www.undip.ac.id
10	UNSRI	www.unsri.ac.id
11	UNIVERSITAS KRISTEN PETRA	www.petra.ac.id
12	UNAIR	www.unair.ac.id
13	UII	www.uii.ac.id
14	UNM	www.um.ac.id
15	UNNES	www.unnes.ac.id
16	UMM	www.umm.ac.id
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	www.mercubuana.ac.id
18	UNPAD	www.unpad.ac.id
19	USU	www.usu.ac.id
20	UNHAS	www.unhas.ac.id

D. Variabel Penelitian

Variabel data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 4, yaitu *visibility*, *size*, *rich file*, dan *scholar*. Untuk mendapatkan data *visibility* dengan menggunakan *search engine* majestic seo. Sedangkan untuk mengetahui data *rich file* dan *size* menggunakan *search engine* google. Dan untuk mengetahui data *scholar* menggunakan google scholar. Dimana keempat variable tersebut dihitung dengan metode *vikor* dan *grey relational analysis* (berdasarkan bobot yang diperoleh dari webometrics dan metode entropi) untuk mendapatkan perbandingan *website* akademik di Indonesia.

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengukur keempat kriteria usability website akademik, peneliti menggunakan search engine. Jadi, untuk melakukan pengukuran atau pengambilan data, maka peneliti harus terhubung ke internet. *Search engine* digunakan untuk mencari *visibility*, *size*, *rich file*, dan *google scholar*. Pengumpulan data dilakukan selama 3 bulan dan dilakukan secara berulang-ulang, hal ini dilakukan agar mendapatkan data yang reliabel dan valid. Pengambilan data juga dikarenakan beberapa faktor antara lain : kecepatan koneksi internet dan kecepatan akses *website* tersebut saat melakukan proses pengambilan data. Setelah perlengkapan penelitian sudah lengkap yaitu Search Engine, dan Google Scholar, maka langkah selanjutnya yaitu penulis menggunakan search engine dan google scholar untuk mengetahui jumlah konten pada website universitas. Setelah selesai mendapatkan konten universitas, penulis menganalisis hasilnya.

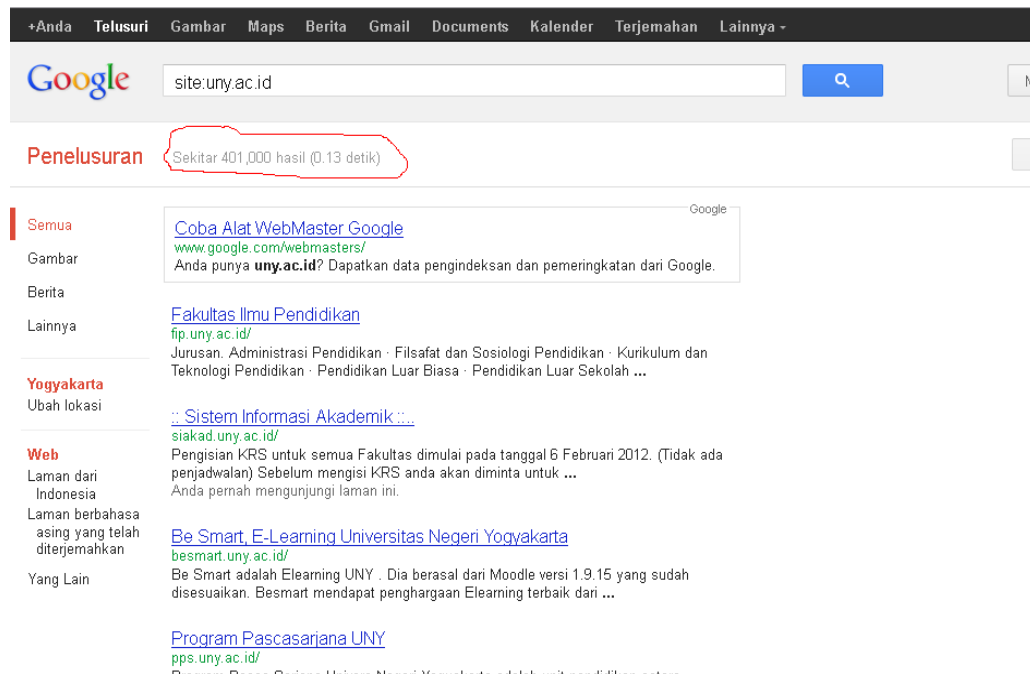
Langkah-langkah pengambilan data yang dilakukan, sebagai berikut :

1. Pengambilan data menggunakan *Google*
 - a. Untuk mencari jumlah total *size* website tiap - tiap Universitas menggunakan search engine google, buka www.google.com sehingga muncul gambar berikut :



Gambar 5. Google search engine

- b. Setelah itu, ketik site:url. Misalnya, site:uny.ac.id, sehingga akan muncul seperti di bawah ini :



Gambar 6. Jumlah total size

2. Pengambilan data menggunakan Majestic Seo

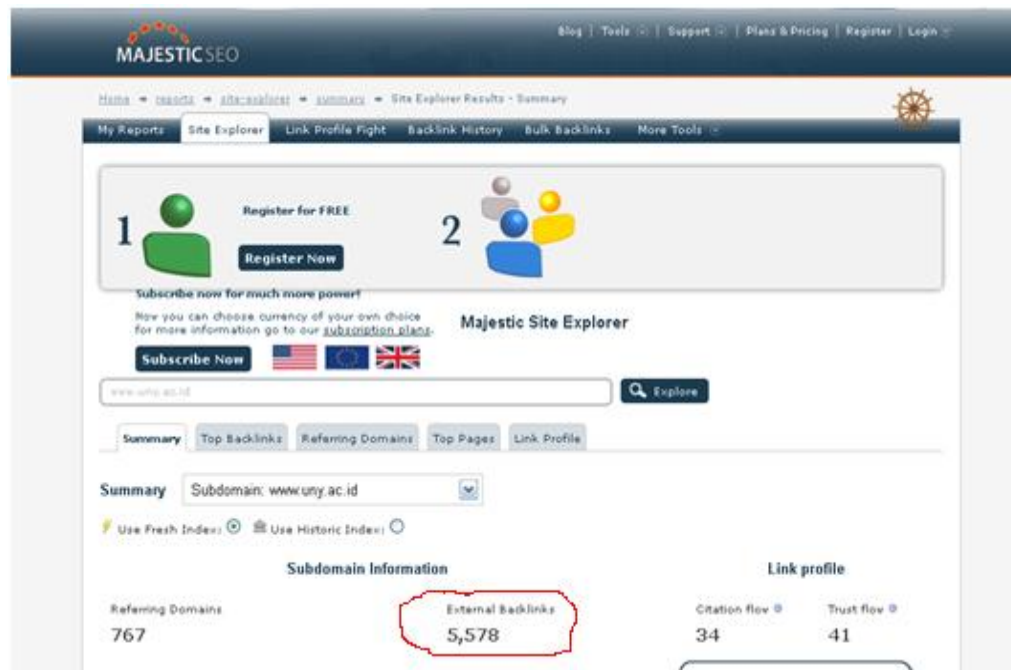
Untuk mencari jumlah total *visibility* website tiap - tiap Universitas menggunakan search engine majestic seo, buka www.majesticseo.com sehingga muncul gambar berikut :

- a. Memasukkan alamat *website*.



Gambar 7. search engine majestic seo

- b. Setelah itu, ketik url. Misalnya : www.uny.ac.id, sehingga akan muncul seperti di bawah ini :



Gambar 8. Jumlah total *visibility* (External Backlinks)

3. Pengambilan data menggunakan search engine Google

Pengambilan data menggunakan Google untuk mengetahui *rich filed* dari sebuah *website* akademik. Berikut langkah – langkah pengambilan data dengan google :

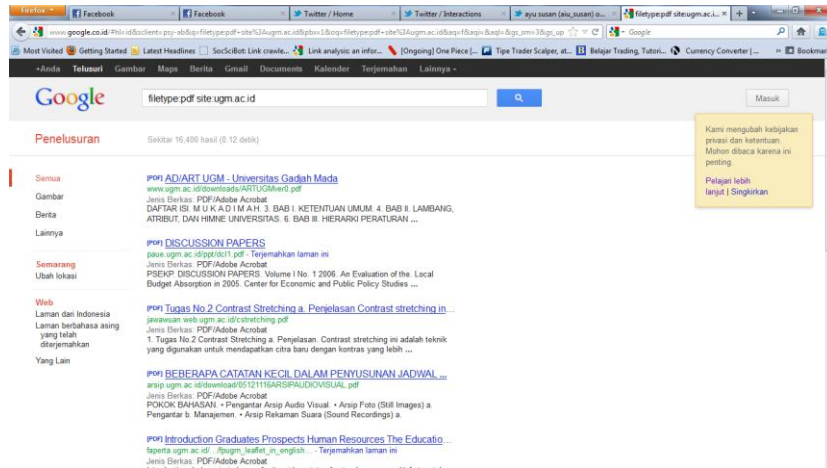
- a. Mengetikkan www.google.com pada *address bar browser* sehingga muncul :



Gambar 9. Halaman utama Google

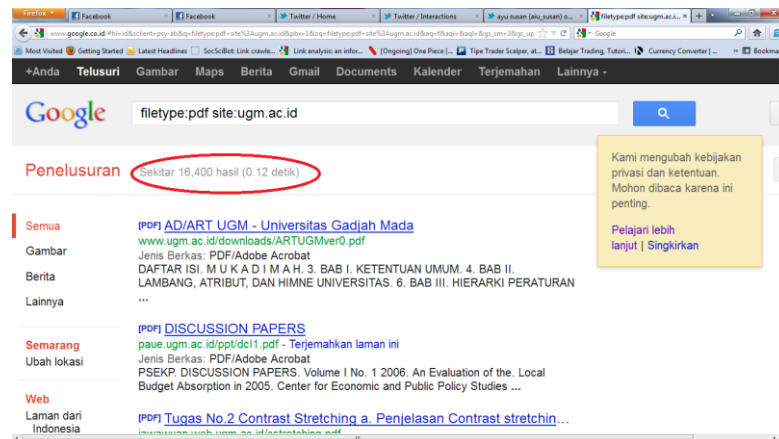
- b. Kemudian ketikkan filetype:"file ekstensi" site:"nama *website* akademik".

Contoh : *filetype:pdf site:ugm.ac.id* seperti pada gambar :



Gambar 10. Hasil pencarian melalui *search engine* google

- c. Angka yang dilingkari pada gambar di bawah menunjukkan jumlah *file* berekstensi .pdf pada *website* akademik tersebut.



Gambar 9. Jumlah *rich file* sebuah *website* akademik

4. Pengambilan data menggunakan google scholar

Pengambilan data *scholar* menggunakan Google scholar. Google scholar digunakan untuk mengetahui jumlah *scholar* dari sebuah *website* akademik.

Berikut langkah – langkah pengambilan data pada google scholar :

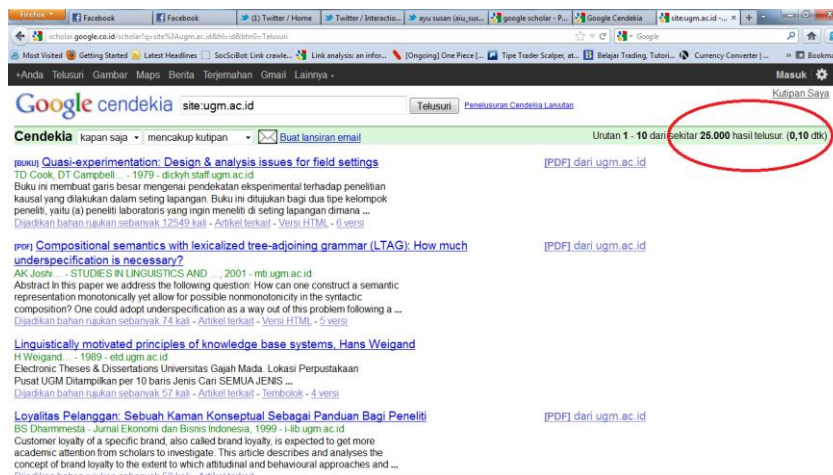
- a. Ketikkan scholar.google.com pada *address bar browser*, maka akan muncul

:



Gambar 10.Form halaman utama Google Scholar

- b. Kemudian ketikkan site: “nama *website* akademik”. Contoh : site:ugm.ac.id
maka akan muncul gambar :



Gambar 11. Jumlah *scholar* sebuah *website* akademik

- c. Angka yang dilingkari pada gambar merupakan jumlah *scholar* (file-file jurnal dan paper) yang terdapat pada *website* akademik tersebut.

F. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dengan metode perbandingan. Agar nantinya data dapat diinterpretasikan dan ditafsir dengan baik, maka dibutuhkan ketentuan, ketelitian, kesabaran dan kreatifitas peneliti sehingga mampu memberikan makna pada setiap fenomena atau data yang ada.

Berkaitan dengan analisis data, adapun proses analisisnya adalah sebagai berikut :

1. Metode *webometrics*

Empat indikator yang diperoleh dari hasil kuantitatif yang disediakan oleh mesin pencari utama sebagai berikut :

- a. Size (S), jumlah halaman ditemukan dari empat mesin : Google, Yahoo, Live Search dan Exalead.
- b. Visibility (V), jumlah link eksternal yang diterima (inlinks) oleh sebuah situs yang hanya dapat diperoleh dari Yahoo Search
- c. Rich Files (R), setelah mengevaluasi kesesuaian mereka untuk kegiatan akademik dan publikasi dan serta mempertimbangkan volume dari format file yang berbeda, berikut ini dipilih: Adobe Acrobat (pdf.), Adobe PostScript (ps.), Microsoft Word (doc.) Dan Microsoft Powerpoint (. ppt). Data-data ini diambil menggunakan Google, Yahoo Search, Live Search dan Exalead.
- d. Scholar (Sc), google cendekia menyediakan jumlah paper dan kutipan untuk setiap domain akademik. Hasil dari database cendekia mewakili makalah, laporan dan item akademik lainnya.

2. Metode MCDM *Vikor*

Metode *Vikor* adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria atau yang lebih dikenal dengan istilah *Multi Kriteria Decision Making* (MCDM), yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan kriteria yang bertentangan dan tidak sepadan. Metode ini berfokus pada peringkat dan pemilihan dari sekumpulan alternative kriteria yang saling bertentangan untuk dapat mengambil keputusan untuk mencapai keputusan akhir.

Langkah – langkah perhitungan dengan metode *vikor* adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan normalisasi data menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \left(\frac{X_j^* - X_{ij}}{X_j^* - X_j^-} \right) \text{ dan } R_i = \max_j \left[w_j \left(\frac{X_j^* - X_{ij}}{X_j^* - X_j^-} \right) \right] \text{ (Serafim Opricovic 2006)}$$

Dimana X_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah elemen dari matriks pengambil keputusan (alternative i terhadap kriteria j) dan X_j^* adalah elemen terbaik dari kriteria j X_j^- adalah elemen terburuk dari kriteria j sedangkan W_j adalah bobot dari tiap kriteria j .

- b. Menentukan nilai indeks

$$Q_i = \left[\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right] v + \left[\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right] (1 - v) \text{ (Serafim Opricovic 2006)}$$

Dimana $S^- = \min S_i$, $S^+ = \max S_i$ dan $R^- = \min R_i$, $R^+ = \max R_i$

- c. Hasil perangkingan merupakan hasil pengurutan dari S, R dan Q
- d. Solusi alternatif peringkat terbaik berdasarkan dengan nilai Q minimum menjadi peringkat terbaik dengan syarat (Serafim Opricovic 2006) :

$$1) \quad Q(A^{(2)}) - Q(A^{(1)}) \geq DQ$$

Dimana $A^{(2)}$ = alternative dengan urutan kedua pada perangkian Q dan $A^{(1)}$ = alternative dengan urutan terbaik pada perangkian Q sedangkan $DQ = 1 - (m - 1)$

2) Alternatif $A^{(1)}$ harus berada pada rangking terbaik pada S dan/atau R.

3. Metode MCDM *Grey Relational Analysis*

Teori GRA (Grey Relational Analysis) ditemukan pada periode 1980an. Dimana konsep utama dari teori ini adalah untuk memecahkan masalah yang mempunyai beberapa atribut dengan karakteristik yang unik. Teori GRA ini menawarkan solusi yang komplit dan akurat dengan mengevaluasi model tertentu. Metodologi ini akhirnya dapat mengurangi secara signifikan ongkos yang diperlukan dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Pada awalnya, teori GRA mengadopsi teori Grey yang sudah lama ditemukan sebelumnya. Dimana teori Grey berasal dari hasil pencampuran antara informasi yang jelas dan tidak jelas. Misalnya, hitam dilambangkan sebagai informasi yang tidak jelas, yang bisa diartikan sebagai informasi yang belum sempurna. Sedangkan putih sebaliknya berisikan informasi yang benar - benar jelas. Namun ada kalanya informasi yang berada diantara perpaduan hitam dan putih yang dikenal dengan abu - abu, informasinya yang mempunyai beberapa hal yang jelas dan tidak jelas, kurang sempurna. GRA menggunakan informasi dari sistem Grey untuk secara dinamis membandingkan setiap faktor kuantitatif. Lalu berdasarkan kesamaan dan variabel dari beberapa faktor tersebut ditemukan relasinya. GRA memberikan saran

bagaimana menghasilkan prediksi dan keputusan, lalu menghasilkan laporan berisikan usulan sesuai hasil seleksi.

Keuntungan dari menggunakan GRA adalah teori ini bisa mengatasi masalah baik yang berisikan informasi tidak lengkap maupun masalah yang tidak jelas dengan sangat tepat. Teori ini bertindak sebagai alat analisa di kasus - kasus yang memang tidak mempunyai sumber informasi yang jelas.

Teori GRA sudah banyak diaplikasikan di berbagai sektor kehidupan, misalnya :

- Seseorang mengaplikasikannya sehingga dapat menentukan nilai dari masing-masing pukulan dan tendangan yang dihasilkan peserta
- Seseorang menggunakannya sehingga dapat menentukan jauh lemparan lembing dari berbagai faktor yang telah dimasukkan sebelumnya untuk menentukan nilai.

Tahapan metode grey relational analysis :

Langkah 1 : Normalisasi data

Dari data objektif yang ada kemudian dinormalisasi. Rangkaian data dapat diperlukan dengan menggunakan satu dari 3 tipe : “larger is better”, “smaller is better”, dan “nominal is best”. Pada masalah ini menggunakan tipe “larger is better” (Jika ekspektasinya makin besar makin baik).

Berikut rumusnya :

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)}$$

Keterangan :

$x_i^*(k)$ = Nilai data yang telah dinormalisasi

$x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi

$\min x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling kecil

$\max x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling besar

Langkah 2 : Menentukan deferensing urutan

$$\Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n))$$

$$\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan rumus :

$\Delta_i(k)$ = Nilai deferensing urutan

$x_0(k) = 1$ (nilai terbesar $\frac{S}{N}$ ratio diinversikan sebesar 1)

$x_i(k)$ = Nilai yang akan ditentukan dalam deferensing urutan

Langkah 3 : Menentukan nilai Δ_{max} dan Δ_{min}

$$(\Delta_{max} = 1) \text{ dan } (\Delta_{min} = 0)$$

Langkah 4 : Menentukan koefisien korelasi

Rumus sebagai berikut :

$$Y_i(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min}(k) + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(k) + \xi \Delta_{max}}$$

Keterangan rumus :

ξ = Koefisien pembeda pada umumnya diambil nilai $\xi = 0,5$

$\gamma_{oi}(k)$ = Koefisien korelasi antara X_0 dan X_i

$$x_0(k) = 1 \left(\text{nilai terbesar } \frac{S}{N} \text{ ratio diinversikan sebesar } 1 \right)$$

$$\sum_{k=1}^n = \text{Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria}$$

$$\Delta_i(k) = \|x_0(k) - x_i(k)\| = \text{nilai absolut perbedaan antara nilai ideal } x_0(k) \text{ dan } x_i(k)$$

Langkah 5 : Menghitung nilai korelasi

Rumusnya :

$$\tau_{0i} = \sum_{k=1}^n \omega(k) \gamma_{0i}(k)$$

Keterangan rumus :

$\omega(k)$ = Bobot webometric

$\gamma_{0i}(k)$ = Koefisien korelasi antara X_0 dan X_i

τ_{0i} = Nilai korelasi

$$\sum_{k=1}^n = \text{Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria}$$

4. Metode *Entropi*

Saat ini *entropy* tidak terbatas penggunaannya hanya dalam ilmu termodinamika saja, tetapi juga dapat diterapkan dalam bidang lainnya. Entropy dapat diaplikasikan untuk pembobotan atribut - atribut, hal ini dilakukan oleh Hwang dan Yoon (1981). Menurut Jean Charles Pomerol dan Sergio Barba Romero, konsep utama dari metode ini adalah pengukuran kriteria melalui fungsi tertentu sesuai dengan kuantitas informasi yang diberikan.

Metode pembobotan entropi merupakan metode pengambilan keputusan yang memberikan sekelompok kriteria, dan menaksir preferensi suatu bobot

menurut penilaian pihak pengambil keputusan. Entropi menyelidiki keserasian dalam diskriminasi diantara sekumpulan data. Sekumpulan data nilai alternative pada kriteria tertentu digambarkan dalam Decision Matrix (DM). Menggunakan metode entropi, kriteria dengan variasi nilai tertinggi akan mendapatkan bobot tertinggi. Salah satu kelebihan dari pendekatan entropi adalah kemampuannya dalam mengakomodasi nilai bobot yang berasal dari beberapa pembuat keputusan. Adapun langkah - langkah pembobotan dengan menggunakan metode entropi adalah sebagai berikut :

Langkah ke 1 : Normalisasi Data

Pada perhitungan *entropi*, langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan rumus :

$$d_i^k = \frac{x_i^k}{x_i^k \max}$$

Keterangan rumus :

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

x_i^k = nilai data yang belum dinormalisasi

$x_i^k \max$ = nilai data yang belum dinormalisasi dan mempunyai nilai data paling tinggi

Langkah 2 : menghitung jumlah nilai data yang telah dinormalisasi. Rumusnya adalah :

$$D_i = \sum_{k=1}^m d_i^k$$

Keterangan :

D_i = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

Langkah 3 : pengukuran entropi untuk setiap atribut ke-i. Rumusnya adalah :

$e_{max} = \ln m$, dimana m adalah jumlah alternatif (universitas)

$$\ln^{20} = 2,996$$

$$K = \frac{1}{e_{max}}$$

$$K = \frac{1}{2,996}$$

$$K = 0,33381$$

Langkah 4 :

$$e(d_i) = -K \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln \frac{d_i^k}{D_i}$$

Setelah mendapatkan $e(d_i)$ untuk masing – masing kriteria, maka dapat ditentukan total entropi untuk masing – masing kriteria, rumusnya adalah :

$$E = \sum_{i=1}^m e(d_i)$$

Langkah 5 : menghitung bobot dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)] \quad \mathbf{n = \text{jumlah kriteria yaitu 4}}$$

Sehingga didapatkan bobot dengan rumus berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)]$$

Apabila dijumlahkan bobot dari masing - masing kriteria diatas adalah **1**.

5. Uji *Friedman*

Uji ini umumnya digunakan jika skala pengukuran datanya ordinal dan skala interval maupun rasional yang tidak memenuhi syarat untuk uji t atau uji F katagori/perlakuan yang diteliti lebih besar dari dua ($P > 2$) dan termasuk klasifikasi dua arah (ada peubah lain/sampingan selain perlakuan) atau berpasangan.

Rumus uji *Friedman* adalah sebagai berikut ;

$$F = \left(\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 \right) - 3b(k+1) \text{ (Soedibjo 2005)}$$

Keterangan :

F: nilai *Friedman* dari hasil perhitungan

R_i : jumlah rank dari kategori/perlakuan ke i

k: banyaknya katagori/perlakuan ($i=1,2,3,\dots,k$)

b: jumlah pasangan atau kelompok

Tabel 2. Nilai kritis untuk beberapa perbandingan berdasarkan uji *friedman*

n	k=3		k=4		k=5		k=6	
	$\alpha=5\%$	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=1\%$	$\alpha=5\%$	$\alpha=1\%$
2	—	—	6.000	—	7.600	8.000	9.143	9.714
3	6.000	—	7.400	9.000	8.533	10.130	9.857	11.760
4	6.500	8.000	7.800	9.600	8.800	11.200	10.290	12.710
5	6.400	8.400	7.800	9.960	8.960	11.680	10.490	13.230
6	7.000	9.000	7.600	10.200	9.067	11.870	10.570	13.620
7	7.143	8.857	7.800	10.540	9.143	12.110	10.670	13.860
8	6.250	9.000	7.650	10.500	9.200	13.200	10.710	14.000
9	6.222	9.556	7.667	10.730	9.244	12.440	10.780	14.140
10	6.200	9.600	7.680	10.680	9.280	12.480	10.800	14.230
11	6.545	9.455	7.691	10.750	9.309	12.580	10.840	14.320
12	6.500	9.500	7.700	10.800	9.333	12.600	10.860	14.380
13	6.615	9.385	7.800	10.850	9.354	12.680	10.890	14.450
14	6.143	9.143	7.714	10.890	9.371	12.740	10.900	14.490
15	6.400	8.933	7.720	10.920	9.387	12.800	10.920	14.540
16	6.500	9.375	7.800	10.950	9.400	12.800	10.960	14.570
17	6.118	9.294	7.800	10.050	9.412	12.850	10.950	14.610
18	6.333	9.000	7.733	10.930	9.422	12.890	10.950	14.630
19	6.421	9.579	7.863	11.020	9.432	12.880	11.000	14.670
20	6.300	9.300	7.800	11.100	9.400	12.920	11.000	14.660
∞	5.991	9.210	7.815	11.340	9.488	13.280	11.070	15.090

Tabel di atas adalah nilai kritis dari uji Friedman. Di mana k adalah jumlah *treatments* dan n adalah jumlah sampel. Pada penelitian ini, menggunakan $k = 5$ (Perangkingan berdasarkan metode *grey relational analysis* (bobot webometrics), metode *grey relational analysis* (bobot entropi), Perangkingan berdasarkan metode *vikor* (bobot webometrics), metode *vikor* (bobot entropi) dan Perangkingan berdasarkan rilis webometrics Januari 2012) dan $b = 20$ (jumlah sampel web akademik perguruan tinggi).

6. Uji *spearman*

Koefisien korelasi *Spearman* digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel yang keduanya mempunyai skala pengukuran ordinal. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung korelasi *spearman* adalah :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)} \text{ (Soedibjo 2005)}$$

Keterangan :

r_s : koefisien korelasi *spearman*

d_i : menunjukkan perbedaan setiap pasang rank

N : menunjukkan jumlah pasangan rank

Setelah menemukan hasilnya, kemudian membandingkan antara r_s dengan nilai tabel koefisien *Spearman*. Tabel ini adalah untuk menguji hipotesis bahwa koefisien korelasi populasi, r , adalah nol. Nilai dalam tabel ini adalah nilai minimum r dari sampel yang perlu dihubungi untuk memberikan koefisien korelasi peringkat *Spearman*, nilai akan signifikan pada tingkat ditampilkan.

Di bawah ini adalah table koefisien *Spearman* :

Tabel 3. Koefisien *Spearman*

Sample size (n)	p = 0.05	p = 0.025	p = 0.01
4	1	-	-
5	0.9	1	1
6	0.8286	0.8857	0.9429
7	0.7143	0.7857	0.8929
8	0.6429	0.7381	0.8333
9	0.6	0.7	0.7833
10	0.5636	0.6485	0.7455
11	0.5364	0.6182	0.7091
12	0.5035	0.5874	0.6783
13	0.4825	0.5604	0.6484
14	0.4637	0.5385	0.6264
15	0.4464	0.5214	0.6036
16	0.4294	0.5029	0.5824
17	0.4142	0.4877	0.5662
18	0.4014	0.4716	0.5501
19	0.3912	0.4596	0.5351
20	0.3805	0.4466	0.5218
21	0.3701	0.4364	0.5091
22	0.3608	0.4252	0.4975
23	0.3528	0.416	0.4862
24	0.3443	0.407	0.4757
25	0.3369	0.3977	0.4662
26	0.3306	0.3901	0.4571
27	0.3242	0.3828	0.4487
28	0.318	0.3755	0.4401
29	0.3118	0.3685	0.4325
30	0.3063	0.3624	0.4251
40	0.264	0.3128	0.3681
50	0.2353	0.2791	0.3293
60	0.2144	0.2545	0.3005
70	0.1982	0.2354	0.2782
80	0.1852	0.2201	0.2602
90	0.1745	0.2074	0.2453
100	0.1654	0.1967	0.2327

Koefisien korelasi peringkat *Spearman* sebenarnya merupakan derivasi dari koefisien korelasi. Oleh karena itu, nilai - nilai r_s harus antara -1 dan +1 $[-1 < r_s < 1]$.

Tabel 4. Penjelasan tentang r_s

$r_s = +1$	Berarti bahwa peringkat memiliki hubungan positif yang sempurna. Peringkat mereka yang persis sama.
$r_s = 0$	Berarti bahwa peringkat tidak memiliki korelasi atau asosiasi.
$r_s = -1$	Berarti bahwa peringkat punya hubungan negatif sempurna. Mereka memiliki peringkat kebalikan satu sama lain.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Bab ini memaparkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilaksanakan. Penelitian ini menganalisis 20 *website* akademik universitas - universitas di Indonesia yang diperoleh dari webometrics.

1. *Size* dilihat dari seberapa banyak jumlah halaman *website* akademik tersebut. Berikut hasil pengambilan data *size* dengan menggunakan search engine *google* :

Tabel 5. Data jumlah *size* berdasarkan hasil peneitian melalui search engine

google

No	Site	Total Pages
1	UGM	383000
2	ITB	1820000
3	UI	410000
4	ITS	456000
5	IPB	387000
6	UPI	297000
7	UNIV. SEBELAS MARET	204000
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	1740000
9	UNDIP	196000
10	UNSRI	1920000
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	286000
12	UNAIR	246000
13	UII	126000
14	UNIV. NEGERI MALANG	2220000
15	UNNES	2170000
16	UMM	391000
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	1240000
18	UNPAD	122000
19	USU	207000
20	UNHAS	342000

Tabel diatas menyajikan data jumlah halaman dari 20 *website* universitas yang menjadi subjek penelitian ini. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan diurutkan sesuai peringkat dari yang tertinggi ke yang terendah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisis. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa Universitas Negeri Malang memiliki jumlah total *size* paling banyak, yaitu 222000. Sedangkan universitas yang memiliki jumlah total *size* paling sedikit adalah Universitas Padjadjaran yaitu 122000.

2. **Visibility** diketahui dari seberapa banyak *external backlinks* pada *website* akademik tersebut. Berikut hasil pengambilan data dengan search engine *majestic seo* :

Tabel 6. Data jumlah *visibility* berdasarkan hasil peneitian melalui search engine

majestic seo

No	Site	Total outlink
1	UGM	25267
2	ITB	20974
3	UI	35693
4	ITS	10130
5	IPB	8741
6	UPI	4141
7	UNIV. SEBELAS MARET	4353
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	9356
9	UNDIP	6907
10	UNSRI	7436
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	4847
12	UNAIR	6416
13	UII	8555
14	UNIV. NEGERI MALANG	4046
15	UNNES	4383
16	UMM	3581
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	11135
18	UNPAD	15614
19	USU	17546
20	UNHAS	8152

Tabel diatas menyajikan data jumlah *external backlinks* pada *website* akademik dari 20 *website* universitas yang menjadi subjek penelitian ini. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan diurutkan sesuai peringkat dari yang tertinggi ke yang terendah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisis. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa Universitas Indonesia memiliki jumlah *external backlinks* paling banyak, yaitu 35693 *link*. Sedangkan universitas yang memiliki jumlah *external backlinks* paling sedikit adalah Universitas Muhamadiyah Malang yaitu 3581 *link*.

3. ***Rich Files*** dilihat dari seberapa banyak konten yang dimiliki sebuah *website* akademik, *file-file* tersebut berupa file pdf, doc, ppt, dan ps. Data diperoleh dengan menggunakan *search engine* google. Berikut data hasil yang diperoleh dari hasil pencarian menggunakan *search engine* google :

Tabel 7. Data jumlah *rich files* berdasarkan hasil peneitian melalui *Search engine google*

No	Universitas	pdf	Ps	Doc	ppt	Total
1	UGM	16700	0	5230	2240	24170
2	ITB	26600	257	1750	1120	29727
3	UI	281000	344	3630	3420	288394
4	ITS	160000	0	1520	178	161698
5	IPB	171000	20400	8320	2710	202430
6	UPI	133000	0	4810	441	138251
7	UNIV. SEBELAS MARET	8360	8	1750	2830	12948
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	163000	5470	6370	4010	178850
9	UNDIP	56700	8	2370	368	59446
10	UNSRI	75400	36	58400	420	134256
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	183000	111000	1030	293	295323
12	UNAIR	120000	129000	23300	37300	309600
13	UIN	56600	0	10600	12900	80100
14	UNIV. NEGERI MALANG	561000	149000	270000	374	980374
15	UNNES	46100	29000	63300	26700	165100
16	UMM	1070000	372000	251000	1980	1694980
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	10700	318	11400	649	23067
18	UNPAD	35100	5270	13600	4250	58220
19	USU	109000	0	163	57	109220
20	UNHAS	4340	0	2520	406	7266

Tabel diatas menyajikan data jumlah konten file yang terdapat di *website* akademik dari 20 *website* universitas yang menjadi subjek penelitian ini. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan diurutkan sesuai peringkat dari yang tertinggi ke yang terendah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisis. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa Universitas Muhammadiyah Malang memiliki jumlah konten paling banyak, yaitu 1694980 konten. Sedangkan universitas yang memiliki jumlah konten paling sedikit adalah Universitas Hasanudin yaitu 7266 konten.

4. Data ***Scholar*** diperoleh dengan menggunakan google scholar. Berikut hasil data pencarian menggunakan google scholar :

Tabel 8. Data jumlah *scholar* berdasarkan hasil pencarian melalui google scholar

No	Universitas	Google scholar
1	UGM	25500
2	ITB	7450
3	UI	10600
4	ITS	20100
5	IPB	39900
6	UPI	1710
7	UNIV. SEBELAS MARET	4170
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	18500
9	UNDIP	30800
10	UNSRI	1100
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	15800
12	UNAIR	5640
13	UIN	2450
14	UNIV. NEGERI MALANG	15100
15	UNNES	8400
16	UMM	21000
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	1390
18	UNPAD	5350
19	USU	27600
20	UNHAS	999

Tabel diatas menyajikan data jumlah *scholar* yang terdapat di *website* akademik dari 20 *website* universitas yang menjadi subjek penelitian ini. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan diurutkan sesuai peringkat dari yang tertinggi ke yang terendah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam menganalisis. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa Institut Pertanian Bogor memiliki jumlah *scholar* paling banyak, yaitu 39900 *scholar*. Sedangkan universitas yang memiliki jumlah *scholar* paling sedikit adalah Universitas Hasanudin yaitu 999 *scholar*.

B. Pembahasan

1. Pembobotan variabel data menggunakan metode *entropi*

a. Normalisasi data

Tabel data yang belum dinormalisasi :

Tabel 9. Data belum dinormalisasi

	Universitas	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
1	UGM	25267	383000	24170	25500
2	ITB	20974	1820000	29727	7450
3	UI	35693	410000	288394	10600
4	ITS	10130	456000	161698	20100
5	IPB	8741	387000	202430	39900
6	UPI	4141	297000	138251	1710
7	UNIV. SEBELAS MARET	4353	204000	12948	4170
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	9356	1740000	178850	18500
9	UNDIP	6907	196000	59446	30800
10	UNSRI	7436	1920000	134256	1100
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	4847	286000	295323	15800
12	UNAIR	6416	246000	309600	5640
13	UII	8555	126000	80100	2450
14	UNIV. NEGERI MALANG	4046	2220000	980374	15100
15	UNNES	4383	2170000	165100	8400
16	UMM	3581	391000	1694980	21000
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	11135	1240000	23067	1390
18	UNPAD	15614	122000	58220	5350
19	USU	17546	207000	109220	27600
20	UNHAS	8152	342000	7266	999

Pada perhitungan *entropi*, langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan rumus :

$$d_i^k = \frac{x_i^k}{x_i^k \max}$$

Keterangan :

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

x_i^k = nilai data yang belum dinormalisasi

$x_i^k \max$ = nilai data yang belum dinormalisasi dan mempunyai nilai data paling tinggi

Tabel 2. Data setelah dinormalisasi

	Universitas	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
1	UGM	0.7079	0.1725	0.0143	0.6391
2	ITB	0.5876	0.8198	0.0175	0.1867
3	UI	1.0000	0.1847	0.1701	0.2657
4	ITS	0.2838	0.2054	0.0954	0.5038
5	IPB	0.2449	0.1743	0.1194	1.0000
6	UPI	0.1160	0.1338	0.0816	0.0429
7	UNIV. SEBELAS MARET	0.1220	0.0919	0.0076	0.1045
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	0.2621	0.7838	0.1055	0.4637
9	UNDIP	0.1935	0.0883	0.0351	0.7719
10	UNSRI	0.2083	0.8649	0.0792	0.0276
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	0.1358	0.1288	0.1742	0.3960
12	UNAIR	0.1798	0.1108	0.1827	0.1414
13	UIN	0.2397	0.0568	0.0473	0.0614
14	UNIV. NEGERI MALANG	0.1134	1.0000	0.5784	0.3784
15	UNNES	0.1228	0.9775	0.0974	0.2105
16	UMM	0.1003	0.1761	1.0000	0.5263
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	0.3120	0.5586	0.0136	0.0348
18	UNPAD	0.4375	0.0550	0.0343	0.1341
19	USU	0.4916	0.0932	0.0644	0.6917
20	UNHAS	0.2284	0.1541	0.0043	0.0250

Setelah mendapatkan table data normalisasi maka langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah nilai data yang telah dinormalisasi. Rumusnya adalah :

$$D_i = \sum_{k=1}^m d_i^k$$

Keterangan :

D_i = jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

d_i^k = nilai data yang telah dinormalisasi

Tabel 3. Jumlah nilai data yang telah dinormalisasi

D1	1.5338
D2	1.6117
D3	1.6205
D4	1.0884
D5	1.5386
D6	0.3742
D7	0.3260
D8	1.6151
D9	1.0888
D10	1.1800
D11	0.8348
D12	0.6146
D13	0.4051
D14	2.0702
D15	1.4082
D16	1.8028
D17	0.9190
D18	0.6608
D19	1.3410
D20	0.4118

b. Perhitungan Entropi

Langkah selanjutnya adalah pengukuran entropi untuk setiap atribut ke-i.

Rumusnya adalah :

$e_{max} = \ln m$, dimana m adalah jumlah alternatif (universitas)

$$\ln^{20} = 2,996$$

$$K = \frac{1}{e_{max}}$$

$$K = \frac{1}{2,996}$$

$$K = 0,33381$$

Langkah selanjutnya adalah :

$$e(d_i) = -K \sum_{k=1}^m \frac{d_i^k}{D_i} \ln \frac{d_i^k}{D_i}$$

Dari rumus diatas maka didapatkan hasil di bawah ini :

Tabel 4. Perhitungan nilai $e(d_i)$ pada masing – masing kriteria

	Universitas	ed1 SIZE	ed2 VISIBILITY	ed3 RICH FILES	ed4 SCHOLAR
1	UGM	0.119122	0.082040	0.014518	0.121765
2	ITB	0.122796	0.114776	0.016421	0.083356
3	UI	0.099439	0.082624	0.078994	0.098956
4	ITS	0.117001	0.105047	0.071228	0.119021
5	IPB	0.097643	0.082361	0.066224	0.093484
6	UPI	0.121196	0.122752	0.110841	0.082841
7	UNIV. SEBELAS MARET	0.122784	0.119148	0.029361	0.121740
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	0.098510	0.117123	0.059499	0.119595
9	UNDIP	0.102488	0.068000	0.036939	0.081397
10	UNSRI	0.102202	0.076011	0.060527	0.029298
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	0.098609	0.096262	0.109157	0.118095
12	UNAIR	0.120026	0.103107	0.120374	0.112836
13	UII	0.103653	0.091917	0.083665	0.095460
14	UNIV. NEGERI MALANG	0.053095	0.117329	0.118924	0.103697
15	UNNES	0.071011	0.084595	0.061676	0.094841
16	UMM	0.053663	0.075852	0.109122	0.119984
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	0.122425	0.101019	0.020824	0.041412
18	UNPAD	0.091160	0.069037	0.051304	0.108032
19	USU	0.122800	0.061879	0.048689	0.113984
20	UNHAS	0.109128	0.122784	0.015864	0.056834

Setelah mendapatkan $e(d_i)$ untuk masing – masing kriteria, maka dapat ditentukan total entropi untuk masing – masing kriteria, rumusnya adalah :

$$E = \sum_{i=1}^m e(d_i)$$

Sehingga didapatkan hasil seperti berikut ini :

Tabel 5. Nilai $e(d_i)$ pada masing – masing kriteria

ed1 SIZE	ed2 VISIBILITY	ed3 RICH FILES	ed4 SCHOLAR
2.048749	1.893663	1.284151	1.916628

Sehingga E adalah penjumlahan dari $e(d_i)$ diatas yaitu **7,143191**

c. Perhitungan Bobot Entropi

Langkah selanjutnya adalah menghitung bobot dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)]$$

n = jumlah kriteria yaitu 4, sehingga **n – E = -3,143191** dan

[1 – $e(d_i)$] untuk masing – masing kriteria adalah :

Tabel 6. Nilai **[1 – $e(d_i)$]** pada masing – masing kriteria

	ed1 SIZE	ed2 VISIBILITY	ed3 RICH FILES	ed4 SCHOLAR
1 - $e(d_i)$	-1.0487	-0.8937	-0.2842	-0.9166

Sehingga didapatkan bobot berikut ini :

$$\lambda_i = \frac{1}{n - E} [1 - e(d_i)]$$

Tabel 7. Bobot entropi pada masing – masing kriteria

	ed1 SIZE	ed2 VISIBILITY	ed3 RICH FILES	ed4 SCHOLAR
BOBOT ENTROPI	0.3337	0.2843	0.0904	0.2916

Apabila dijumlahkan bobot dari masing - masing kriteria diatas adalah **1**.

2. Perangkingan data menggunakan metode *grey relational analysis* (Bobot Webometrics dan Metode Entropi)
 - a. Normalisasi Data

Tabel 8. Data belum dinormalisasi

	Universitas	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
1	UGM	25267	383000	24170	25500
2	ITB	20974	1820000	29727	7450
3	UI	35693	410000	288394	10600
4	ITS	10130	456000	161698	20100
5	IPB	8741	387000	202430	39900
6	UPI	4141	297000	138251	1710
7	UNIV. SEBELAS MARET	4353	204000	12948	4170
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	9356	1740000	178850	18500
9	UNDIP	6907	196000	59446	30800
10	UNSRI	7436	1920000	134256	1100
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	4847	286000	295323	15800
12	UNAIR	6416	246000	309600	5640
13	UII	8555	126000	80100	2450
14	UNIV. NEGERI MALANG	4046	2220000	980374	15100
15	UNNES	4383	2170000	165100	8400
16	UMM	3581	391000	1694980	21000
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	11135	1240000	23067	1390
18	UNPAD	15614	122000	58220	5350
19	USU	17546	207000	109220	27600
20	UNHAS	8152	342000	7266	999

Dari data objektif yang ada kemudian dinormalisasi. Rangkaian data dapat diperlukan dengan menggunakan satu dari 3 tipe : “larger is better”, “smaller is better”, dan “nominal is best”. Pada masalah ini menggunakan tipe “larger is better” (Jika ekspektasinya makin besar makin baik). Berikut rumusnya :

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)}$$

Keterangan :

$x_i^*(k)$ = Nilai data yang telah dinormalisasi

$x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi

$\min x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling kecil

$\max x_i(k)$ = Nilai data yang akan dinormalisasi dan mempunyai nilai yang paling besar

Sehingga diperoleh hasil seperti yang ditunjukkan pada table berikut :

Tabel 9. Data belum dinormalisasi

	Universitas	(X1) VISIBILITY	(X2) SIZE	(X3) RICH FILES	(X4) SCHOLAR
0	(X0)	1	1	1	1
1	UGM (X1)	1	0	0	1
2	ITB (X2)	1	1	0	0
3	UI (X3)	1	0	0	0
4	ITS (X4)	0	0	0	0
5	IPB (X5)	0	0	0	1
6	UPI (X6)	0	0	0	0
7	UNS (X7)	0	0	0	0
8	UNIVERSITAS GUNADARMA (X8)	0	1	0	0
9	UNDIP (X9)	0	0	0	1
10	UNSRI (X10)	0	1	0	0
11	UNIVERSITAS KRISTEN PETRA (X11)	0	0	0	0
12	UNAIR (X12)	0	0	0	0
13	UIN (X13)	0	0	0	0
14	UNM (X14)	0	1	0	0
15	UNNES (X15)	0	1	0	0
16	UMM (X16)	0	0	1	1
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA (X17)	0	1	0	0
18	UNPAD (X18)	0	0	0	0
19	USU (X19)	0	0	0	1
20	UNHAS (X20)	0	0	0	0

- b. Menentukan deferensing dari urutan

$$\Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n))$$

$$\Delta_i(k) = |x_0(k) - x_i(k)| \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Keterangan :

$\Delta_i(k)$ = Nilai deferensing urutan

$x_0(k)$ = Nilai terbesar pada masing – masing kriteria

$x_i(k)$ = Nilai yang akan ditentukan dalam deferensing urutan

Tabel 10. Nilai deferensing urutan untuk mencari Δ_{max} dan Δ_{min}

	Universitas	(X1) VISIBILITY	(X2) SIZE	(X3) RICH FILES	(X4) SCHOLAR
1	UGM (X1)	0	1	1	0
2	ITB (X2)	0	0	1	1
3	UI (X3)	0	1	0	1
4	ITS (X4)	1	1	1	1
5	IPB (X5)	1	1	1	0
6	UPI (X6)	1	1	1	1
7	UNS (X7)	1	1	1	1
8	UNIVERSITAS GUNADARMA (X8)	1	0	1	1
9	UNDIP (X9)	1	1	1	0
10	UNSRI (X10)	1	0	1	1
11	UNIVERSITAS KRISTEN PETRA (X11)	1	1	1	1
12	UNAIR (X12)	1	1	1	1
13	UII (X13)	1	1	1	1
14	UNM (X14)	1	0	0	1
15	UNNES (X15)	1	0	1	1
16	UMM (X16)	1	1	0	0
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA (X17)	1	0	1	1
18	UNPAD (X18)	1	1	1	1
19	USU (X19)	1	1	1	0
20	UNHAS (X20)	1	1	1	1

- c. Menentukan nilai Δ_{max} dan Δ_{min}

$$(\Delta_{max} = 1) \text{ dan } (\Delta_{min} = 0)$$

- d. Menentukan koefisien korelasi

Rumus sebagai berikut : $Y_i(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\Delta_{min}(k) + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(k) + \xi \Delta_{max}}$.

Misalkan : $Y_i(x_0(1), x_i(1)) = \frac{\Delta_{min}(k) + \xi \Delta_{max}}{\Delta_{oi}(k) + \xi \Delta_{max}}$

$$Y_i(x_0(1), x_i(1)) = \frac{0 + 0,5 \cdot 1}{0 + 0,5 \cdot 1}$$

$$Y_i(x_0(1), x_i(1)) = 1$$

Sehingga diperoleh hasil seperti table di bawah ini :

Tabel 11. Perhitungan hasil koefisien korelasi

	Universitas	(\$1) VISIBILITY	(\$2) SIZE	(\$3) RICH FILES	(\$4) SCHOLAR
1	UGM	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	ITB	0.8493	2.0732	1.0015	0.6522
3	UI	1.7571	1.0098	1.1943	0.6944
4	ITS	0.6152	1.0270	1.0941	0.8624
5	IPB	0.5942	1.0014	1.1025	1.7403
6	UPI	0.5339	0.9700	1.0740	0.5873
7	UNIV. SEBELAS MARET	0.5364	0.9394	0.9901	0.6135
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	0.6033	1.9563	1.0964	0.8286
9	UNDIP	0.5686	0.9369	1.0210	1.1856
10	UNSRI	0.5757	2.2405	1.0335	0.5811
11	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	0.5423	0.9662	1.1119	0.7773
12	UNAIR	0.5621	0.9530	1.0646	0.6302
13	UII	0.5915	0.9153	1.0210	0.5949
14	UNIV. NEGERI MALANG	0.5328	2.9563	1.5153	0.7650
15	UNNES	0.5367	2.8069	1.0141	0.6644
16	UMM	0.5274	1.0029	2.9628	0.8827
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	0.6313	1.4466	0.9915	0.5840
18	UNPAD	0.7148	0.9141	1.0070	0.6269
19	USU	0.7581	0.9404	1.0568	1.0661
20	UNHAS	0.5857	0.9854	0.9876	0.5801

e. Menghitung nilai korelasi (Bobot Webometrics)

Rumusnya :

$$\tau_{0i} = \sum_{k=1}^n \omega(k) \gamma_{0i}(k)$$

Bobot *visibility* 50% = 0,5

Bobot *rich files* = 15 % = 0,15

Bobot *size* = 20 % = 0.2

Bobot *scholar* = 15% = 0,15

Keterangan rumus :

$\omega(k)$ = Bobot webometric $\gamma_{0i}(k)$ = Nilai koefisien korelasi

τ_{0i} = Nilai korelasi

$\sum_{k=1}^n$ = Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria

Tabel 20. Perhitungan nilai korelasi

RANKING METODE GREY BOBOT WEBOMETRICS	Universitas	Nilai Korelasi T0i
1	UNIV. SEBELAS MARET	0.6966
2	UPI	0.7101
3	UII	0.7212
4	UNHAS	0.7251
5	UNAIR	0.7259
6	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	0.7478
7	UNPAD	0.7853
8	UNDIP	0.8027
9	ITS	0.8065
10	UNIVERSITAS MERCUBUANA	0.8413
11	USU	0.8856
12	IPB	0.9238
13	UNSRI	0.9782
14	UNIVERSITAS GUNADARMA	0.9817
15	UGM	1.0000
16	UMM	1.0411
17	UNNES	1.0815
18	ITB	1.0874
19	UNIV. NEGERI MALANG	1.1997
20	UI	1.3638

f. Menghitung nilai korelasi (Bobot Metode Entropi)

Rumusnya :

$$\tau_{0i} = \sum_{k=1}^n \omega(k) \gamma_{0i}(k)$$

Bobot entropi :

Bobot *visibility* = 0,2843 Bobot *rich files* = 0,0904

Bobot *size* = 0,3337 Bobot *scholar* = 0,2916

Keterangan rumus :

$\omega(k)$ = Bobot entropi $\gamma_{0i}(k)$ = Nilai koefisien korelasi

τ_{0i} = Nilai korelasi

$\sum_{k=1}^n$ = Jumlah keseluruhan pada masing – masing kriteria

Tabel 12. Perhitungan nilai korelasi

RANKING METODE GREY BOBOT ENTROPI	Universitas	Nilai Korelasi T0i
1	UNIV. SEBELAS MARET	0.7145
2	UPI	0.7223
3	UII	0.7234
4	UNHAS	0.7341
5	UNAIR	0.7385
6	UNPAD	0.7722
7	PETRA CHRISTIAN UNIVERSITY	0.7829
8	ITS	0.8477
9	UNIVERSITAS MERCUBUANA	0.8819
10	UNDIP	0.8941
11	USU	0.9268
12	UMM	0.9863
13	UGM	1.0000
14	IPB	1.0902
15	UNSRI	1.0920
16	UNIVERSITAS GUNADARMA	1.0983
17	ITB	1.1536
18	UI	1.1838
19	UNNES	1.2626
20	UNIV. NEGERI MALANG	1.3784

3. Perangkingan data menggunakan metode *vikor* (Bobot Webometrics dan Metode Entropi)

a. Menggunakan Bobot Webometrics

Pada perhitungan *vikor* langkah pertama yang dilakukan adalah menormalisasi data dengan menggunakan rumus:

$$\frac{(X^*j - X_{ij})}{(X^*j - X^-j)} \text{ (Serafim Opricovic 2006)}$$

Keterangan :

X_{ij} : elemen dari matriks keputusan ($i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$)

X^*j : elemen terbaik pada kriteria

X^-j : elemen terburuk pada kriteria

Tabel 22. Data setelah dinormalisasi

Universitas	VISIBILITY (MAJESTIC SEO)	SIZE (GOOGLE)	RICH FILES (GOOGLE)	GOOGLE SCHOLAR
www.ugm.ac.id	0.6753	0.1244	0.0100	0.6298
www.itb.ac.id	0.5416	0.8093	0.0133	0.1658
www.ui.ac.id	1.0000	0.1373	0.1666	0.2468
www.its.ac.id	0.2039	0.1592	0.0915	0.4910
www.ipb.ac.id	0.1607	0.1263	0.1156	1.0000
www.upi.edu	0.0174	0.0834	0.0776	0.0183
www.uns.ac.id	0.0240	0.0391	0.0034	0.0815
www.gunadarma.ac.id	0.1798	0.7712	0.1017	0.4499
www.undip.ac.id	0.1036	0.0353	0.0309	0.7661
www.unsri.ac.id	0.1200	0.8570	0.0752	0.0026
www.petra.ac.id	0.0394	0.0782	0.1707	0.3805
www.unair.ac.id	0.0883	0.0591	0.1791	0.1193
www.uin.ac.id	0.1549	0.0019	0.0432	0.0373
www.um.ac.id	0.0145	1.0000	0.5766	0.3625
www.unnes.ac.id	0.0250	0.9762	0.0935	0.1903
www.umm.ac.id	0.0000	0.1282	1.0000	0.5142
www.mercubuana.ac.id	0.2352	0.5329	0.0094	0.0101
www.unpad.ac.id	0.3747	0.0000	0.0302	0.1118
www.usu.ac.id	0.4349	0.0405	0.0604	0.6838
www.unhas.ac.id	0.1423	0.1049	0.0000	0.0000

Setelah data di normalisasi kemudian data dikalikan dengan bobot masing-masing yaitu :

Bobot *visibility* 50% = 0,5

Bobot *size* = 20 % = 0.2.

Bobot *rich files* = 15 % = 0,15

Bobot *scholar* = 15% = 0,15.

Tabel 23. Data setelah dikalikan bobot

Universitas	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
www.ugm.ac.id	0.3377	0.0249	0.0015	0.0945
www.itb.ac.id	0.2708	0.1619	0.0020	0.0249
www.ui.ac.id	0.5000	0.0275	0.0250	0.0370
www.its.ac.id	0.1020	0.0318	0.0137	0.0737
www.ipb.ac.id	0.0803	0.0253	0.0173	0.1500
www.upi.edu	0.0087	0.0167	0.0116	0.0027
www.uns.ac.id	0.0120	0.0078	0.0005	0.0122
www.gunadarma.ac.id	0.0899	0.1542	0.0152	0.0675
www.undip.ac.id	0.0518	0.0071	0.0046	0.1149
www.unsri.ac.id	0.0600	0.1714	0.0113	0.0004
www.petra.ac.id	0.0197	0.0156	0.0256	0.0571
www.unair.ac.id	0.0441	0.0118	0.0269	0.0179
www.uin.ac.id	0.0774	0.0004	0.0065	0.0056
www.um.ac.id	0.0072	0.2000	0.0865	0.0544
www.unnes.ac.id	0.0125	0.1952	0.0140	0.0285
www.umm.ac.id	0.0000	0.0256	0.1500	0.0771
www.mercubuana.ac.id	0.1176	0.1066	0.0014	0.0015
www.unpad.ac.id	0.1874	0.0000	0.0045	0.0168
www.usu.ac.id	0.2174	0.0081	0.0091	0.1026
www.unhas.ac.id	0.0712	0.0210	0.0000	0.0000

Setelah data hasil normalisasi dikalikan oleh bobot kemudian mencari nilai

Si dan Ri dengan menggunakan rumus (Serafim Opricovic 2006) :

$$Si = \sum_{j=1}^n W_j \left(\frac{(X^*j - X_{ij})}{(X^*j - X^-j)} \right) \text{ dan } Ri = \max_j \left[W_j \left(\frac{(X^*j - X_{ij})}{(X^*j - X^-j)} \right) \right]$$

Tabel 24. Hasil pencarian nilai Si dan Ri

Universitas	Si	Ri
www.ugm.ac.id	0.3824	0.3336
www.itb.ac.id	0.3834	0.2651
www.ui.ac.id	0.5000	0.5000
www.its.ac.id	0.1694	0.0920
www.ipb.ac.id	0.2158	0.1412
www.upi.edu	0.0065	0.0046
www.uns.ac.id	0.0000	0.0000
www.gunadarma.ac.id	0.2643	0.1456
www.undip.ac.id	0.1309	0.1053
www.unsri.ac.id	0.1890	0.1632
www.petra.ac.id	0.0767	0.0460
www.unair.ac.id	0.0612	0.0327
www.uii.ac.id	0.0515	0.0669
www.um.ac.id	0.2833	0.1925
www.unnes.ac.id	0.1955	0.1876
www.umm.ac.id	0.1977	0.1412
www.mercubuana.ac.id	0.1747	0.1080
www.unpad.ac.id	0.1581	0.1795
www.usu.ac.id	0.2735	0.2104
www.unhas.ac.id	0.0535	0.0604

Setelah nilai dari Si dan Ri lalu menentukan nilai minimum dan maksimum dari Si dan Ri. Dari tabel diatas kita dapat mengetahui nilai minimum Si = 0,000 dimiliki oleh Universitas Sebelas Maret (UNS). Sedangkan nilai maksimum dari Si = 0,5000 dimiliki oleh Universitas Indonesia (UI). Untuk nilai Ri minimum dimiliki oleh Universitas Sebelas Maret (UNS) dengan nilai 0,000. Sedangkan untuk nilai Ri maksimum dimiliki oleh Universitas Indonesia (UI) dengan nilai 0,5000.

Setelah menentukan Si^- , Si^+ , Ri^- , Ri^+ , langkah selanjutnya menentukan indeks *vikor* dengan menggunakan rumus :

$$Q = \left[\frac{(Si^- - S^-)}{(S^+ - S^-)} \right] v + \left[\frac{(Ri^- - R^-)}{(R^+ - R^-)} \right] (1 - v) \text{ (Serafim Opricovic 2006)}$$

Keterangan : Q = indeks *vikor*

Si^- = nilai minimum dari Si

Si^+ = nilai maksimum dari Si

Ri^- = nilai minimum dari Ri

Ri^+ = nilai maksimum dari Ri

Tabel 25. Hasil pencarian indeks *vikor*

Universitas	Q
www.ugm.ac.id	0.7160
www.itb.ac.id	0.6484
www.ui.ac.id	1.0000
www.its.ac.id	0.2613
www.ipb.ac.id	0.3571
www.upi.edu	0.0110
www.uns.ac.id	0.0000
www.gunadarma.ac.id	0.4098
www.undip.ac.id	0.2362
www.unsri.ac.id	0.3522
www.petra.ac.id	0.1227
www.unair.ac.id	0.0939
www.uin.ac.id	0.1183
www.um.ac.id	0.4758
www.unnes.ac.id	0.3831
www.umm.ac.id	0.3389
www.mercubuana.ac.id	0.2827
www.unpad.ac.id	0.3376
www.usu.ac.id	0.4838
www.unhas.ac.id	0.1139

Hasil pencarian indeks *vikor* ini kita dapat menentukan perangkingan *web* akademik terbaik dengan mengurutkan nilai *Q* dari yang terkecil hingga terbesar.

Hasil pengurutan nilai *Q* dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 26.perangkingan berdasarkan metode *vikor*

Peringkat	Universitas	Q
1	UI	1.0000
2	UGM	0.7160
3	ITB	0.6484
4	USU	0.4838
5	UNIV. NEGERI MALANG	0.4758
6	GUNADARMA	0.4098
7	UNNES	0.3831
8	IPB	0.3571
9	UNSRI	0.3522
10	UMM	0.3389
11	UNPAD	0.3376
12	MERCUBUANA	0.2827
13	ITS	0.2613
14	UNDIP	0.2362
15	UNIV. KRISTEN PETRA	0.1227
16	UII	0.1183
17	UNHAS	0.1139
18	UNAIR	0.0939
19	UPI	0.0110
20	UNS	0.0000

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa peringkat pertama dalam perangkingan metode *vikor* ditempati oleh Universitas Indonesia dengan indeks *vikor* sebesar 1 diikuti oleh UGM di tempat kedua dengan indeks *vikor* sebesar 0,7160 sedangkan peringkat terakhir ditempati oleh Universitas Sebelas Maret Solo dengan indeks *vikor* sebesar 0.

b. Menggunakan bobot entropi

Setelah data di normalisasi kemudian data dikalikan dengan bobot entropi pada masing-masing kriteria yaitu :

Bobot *visibility* = 0,2843 Bobot *size* = 0,3337

Bobot *rich files* = 0,0904 Bobot *scholar* = 0,2916

Tabel 27. Data setelah dikalikan bobot

Universitas	VISIBILITY	SIZE	RICH FILES	SCHOLAR
www.ugm.ac.id	0.1920	0.0415	0.0009	0.1837
www.itb.ac.id	0.1540	0.2701	0.0012	0.0484
www.ui.ac.id	0.2843	0.0458	0.0151	0.0720
www.its.ac.id	0.0580	0.0531	0.0083	0.1432
www.ipb.ac.id	0.0457	0.0421	0.0105	0.2916
www.upi.edu	0.0050	0.0278	0.0070	0.0053
www.uns.ac.id	0.0068	0.0130	0.0003	0.0238
www.gunadarma.ac.id	0.0511	0.2574	0.0092	0.1312
www.undip.ac.id	0.0294	0.0118	0.0028	0.2234
www.unsri.ac.id	0.0341	0.2860	0.0068	0.0008
www.petra.ac.id	0.0112	0.0261	0.0154	0.1109
www.unair.ac.id	0.0251	0.0197	0.0162	0.0348
www.uii.ac.id	0.0440	0.0006	0.0039	0.0109
www.um.ac.id	0.0041	0.3337	0.0521	0.1057
www.unnes.ac.id	0.0071	0.3257	0.0085	0.0555
www.umm.ac.id	0.0000	0.0428	0.0904	0.1499
www.mercubuana.ac.id	0.0669	0.1778	0.0008	0.0029
www.unpad.ac.id	0.1065	0.0000	0.0027	0.0326
www.usu.ac.id	0.1236	0.0135	0.0055	0.1994
www.unhas.ac.id	0.0405	0.0350	0.0000	0.0000

Setelah data hasil normalisasi dikalikan oleh bobot kemudian mencari nilai

Si dan Ri dengan menggunakan rumus :

$$Si = \sum_{j=1}^n Wj \left(\frac{(X^*j - X_{ij})}{(X^*j - X^-j)} \right) \quad \text{dan} \quad Ri = \max_j \left[Wj \left(\frac{(X^*j - X_{ij})}{(X^*j - X^-j)} \right) \right]$$

Tabel 28. Hasil pencarian nilai Si dan Ri

Universitas	Si	Ri
www.ugm.ac.id	0.4141	0.2714
www.itb.ac.id	0.4756	0.3974
www.ui.ac.id	0.4131	0.4203
www.its.ac.id	0.2420	0.1926
www.ipb.ac.id	0.3829	0.4321
www.upi.edu	0.0013	0.0066
www.uns.ac.id	0.0000	0.0000
www.gunadarma.ac.id	0.4482	0.3768
www.undip.ac.id	0.2473	0.3220
www.unsri.ac.id	0.3141	0.4230
www.petra.ac.id	0.1325	0.1406
www.unair.ac.id	0.0574	0.0178
www.uii.ac.id	0.0172	0.0327
www.um.ac.id	0.5000	0.5000
www.unnes.ac.id	0.3906	0.4872
www.umm.ac.id	0.2647	0.2035
www.mercubuana.ac.id	0.2264	0.2485
www.unpad.ac.id	0.1084	0.1335
www.usu.ac.id	0.3299	0.2833
www.unhas.ac.id	0.0349	0.0269

Setelah nilai dari Si dan Ri lalu menentukan nilai minimum dan maksimum dari Si dan Ri. Dari tabel diatas kita dapat mengetahui nilai minimum Si = 0,000 dimiliki oleh Universitas Sebelas Maret (UNS). Sedangkan nilai maksimum dari Si = 0,5000 dimiliki oleh Universitas Negeri Malang (UM). Untuk nilai Ri minimum dimiliki oleh Universitas Sebelas Maret (UNS) dengan nilai 0,000. Sedangkan untuk nilai Ri maksimum dimiliki oleh Universitas Negeri Malang (UM) dengan nilai 0,5000.

Setelah menentukan Si^- , Si^+ , Ri^- , Ri^+ , langkah selanjutnya menentukan indeks *vikor* dengan menggunakan rumus :

$$Q = \left[\frac{(Si^- - S^-)}{(S^+ - S^-)} \right] v + \left[\frac{(Ri^- - R^-)}{(R^+ - R^-)} \right] (1 - v)$$

Keterangan : Q = indeks *vikor* Si^- = nilai minimum dari Si

Si^+ = nilai maksimum dari Si Ri^- = nilai minimum dari Ri

Ri^+ = nilai maksimum dari Ri

Hasil pencarian indeks *vikor* ini kita dapat menentukan perangkingan *web* akademik terbaik dengan mengurutkan nilai Q dari yang terbesar hingga terkecil dan hasilnya pengurutan nilai Q dapat dilihat dari tabel di bawah :

Tabel 29. Hasil pencarian indeks *vikor*

Universitas	Q
www.ugm.ac.id	0.6855
www.itb.ac.id	0.8730
www.ui.ac.id	0.8334
www.its.ac.id	0.4346
www.ipb.ac.id	0.8150
www.upi.edu	0.0079
www.uns.ac.id	0.0000
www.gunadarma.ac.id	0.8250
www.undip.ac.id	0.5694
www.unsri.ac.id	0.7371
www.petra.ac.id	0.2732
www.unair.ac.id	0.0752
www.uii.ac.id	0.0499
www.um.ac.id	1.0000
www.unnes.ac.id	0.8777
www.umm.ac.id	0.4683
www.mercubuana.ac.id	0.4749
www.unpad.ac.id	0.2419
www.usu.ac.id	0.6133
www.unhas.ac.id	0.0618

Hasil pencarian indeks *vikor* ini kita dapat menentukan perangkingan *web* akademik terbaik dengan mengurutkan nilai *Q* dari yang terkecil hingga terbesar dan hasilnya pengurutan nilai *Q* dapat dilihat dari tabel 15 di bawah ini :

Tabel 30.perangkingan berdasarkan metode *vikor*

Peringkat	Universitas	Q
1	UNIV. NEGERI MALANG	1.0000
2	UNNES	0.8777
3	ITB	0.8730
4	UI	0.8334
5	GUNADARMA	0.8250
6	IPB	0.8150
7	UNSRI	0.7371
8	UGM	0.6855
9	USU	0.6133
10	UNDIP	0.5694
11	MERCUBUANA	0.4749
12	UMM	0.4683
13	ITS	0.4346
14	UNIV. KRISTEN PETRA	0.2732
15	UNPAD	0.2419
16	UNAIR	0.0752
17	UNHAS	0.0618
18	UIN	0.0499
19	UPI	0.0079
20	UNS	0.0000

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa peringkat pertama dalam perangkingan metode *vikor* ditempati oleh UNIV. NEGERI MALANG dengan indeks *vikor* sebesar 1 diikuti oleh UNNES di tempat kedua dengan indeks *vikor* sebesar 0,8777 sedangkan peringkat terakhir ditempati oleh Universitas Sebelas Maret Solo dengan indeks *vikor* sebesar 0.

4. Perangkingan data menurut rilis *webometrics* Januari 2012

Webometrics merilis peringkat web akademik setiap perguruan tinggi setiap tahun dua kali yakni bulan Januari dan bulan juli. Berikut adalah data perangkingan berdasarkan rilis *webometrics* Januari 2012 :

Tabel 31. Perangkingan berdasarkan rilis *webometrics* Januari 2012

Peringkat	Universitas	SIZE	VISIBILITY	RICH FILES	SCHOLAR
1	UGM	46	110	979	591
2	ITB	28	117	847	689
3	UI	39	464	207	663
4	ITS	14	642	135	1834
5	IPB	123	776	170	1855
6	UPI	55	266	188	2131
7	UNS	215	435	1464	2000
8	UNIVERSITAS GUNADARMA	150	1754	128	1840
9	UNDIP	282	1642	478	1856
10	UNSRI	178	790	1497	1983
11	UNIVERSITAS KRISTEN PETRA	207	1880	43	1925
12	UNAIR	290	1282	49	2075
13	UIN	330	1109	418	2027
14	UNM	660	2850	7	1862
15	UNNES	230	2117	95	1918
16	UMM	409	3761	5	1838
17	UNIVERSITAS MERCUBUANA	208	889	759	2284
18	UNPAD	651	1567	338	2015
19	USU	653	3218	191	1809
20	UNHAS	1318	566	2304	2415

Dari tabel diatas peringkat pertama rilis *webometrics* ditempati oleh Universitas Gajah Mada dengan nilai size, visibility, rich files dan scholar secara berturut-turut dengan nilai 46, 110, 979, 591. Peringkat kedua ditempati oleh Institut Teknologi Bandung dengan nilai size, visibility, rich files, scholar secara berturut-turut dengan nilai 28, 117, 847, 689. Peringkat terakhir ditempati oleh UNHAS dengan nilai size, visibility, rich files, scholar secara berturut-turut dengan nilai 1318, 566, 2304, 2415.

5. Perbandingan Metode Grey (bobot webometrics) dan Vikor (bobot webometrics) dengan spearman tes :

X : Metode Grey Bobot Webometrics

Y : Metode Vikor Bobot Webometrics

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	20		
2	2	19		
3	3	16		
4	4	17		
5	5	18		
6	6	15		
7	7	11		
8	8	14		
9	9	13		
10	10	12		
11	11	4		
12	12	8		
13	13	9		
14	14	6		
15	15	2		
16	16	10		
17	17	7		
18	18	3		
19	19	5		
20	20	1		

Data Import

Import Raw Data

Reset **Calculate from Ranks** **Calculate from Raw Data**

n	rs	t	df
20	-0.9113	-9.39	18

P one-tailed <.000001

two-tailed <.000001

Gambar 14. Perbandingan peringkat metode grey (bobot webometrics) dan vikor (bobot webometrics) dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,9113$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan metode grey (bobot webometrics) dengan hasil peringkat berdasarkan metode vikor (bobot webometrics) tidak signifikan sama.

6. Perbandingan Metode Grey (Bobot Webometrics) dan Metode Vikor (Bobot Entropi) dengan Spearman tes

X : Metode Grey (Bobot Webometrics)

Y : Metode Vikor (Bobot Entropi)

Data Entry

Ranks for		Raw Data for	
pairs	X	Y	
1	1	20	
2	2	19	
3	3	18	
4	4	17	
5	5	16	
6	6	14	
7	7	15	
8	8	10	
9	9	13	
10	10	11	
11	11	9	
12	12	6	
13	13	7	
14	14	5	
15	15	8	
16	16	12	
17	17	2	
18	18	3	
19	19	1	
20	20	4	

Data Import

Import Raw Data

Reset Calculate from Ranks Calculate from Raw Data

n	r_s	t	df
20	-0,9293	-10,68	18

P

one-tailed	<.000001
two-tailed	<.000001

Gambar 15. Perbandingan peringkat Metode Grey (Bobot Webometrics) dan

Metode Vikor (Bobot Entropi) dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,9293$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan Metode Grey (Bobot Webometrics) dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor (Bobot Entropi) tidak signifikan sama.

7. Perbandingan Metode Grey Bobot Webometrics dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes

X : Metode Grey Bobot Webometrics

Y : Metode Grey Bobot Entropi

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	1		
2	2	2		
3	3	3		
4	4	4		
5	5	5		
6	6	7		
7	7	6		
8	8	10		
9	9	8		
10	10	9		
11	11	11		
12	12	14		
13	13	15		
14	14	16		
15	15	13		
16	16	12		
17	17	19		
18	18	17		
19	19	20		
20	20	18		

Data Import

Import Raw Data

Reset **Calculate from Ranks** **Calculate from Raw Data**

n	r_s	t	df
20	0.9624	15.03	18

p

one-tailed	two-tailed
<.000001	<.000001

Gambar 16. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Webometrics dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = 0,9624$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih besar daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Webometrics dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Entropi signifikan sama.

8. Perbandingan Metode Vikor Bobot Webometrics dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

X : Metode Vikor Bobot Webometrics

Y : Metode Vikor Bobot Entropi

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	4		
2	2	8		
3	3	3		
4	4	9		
5	5	1		
6	6	5		
7	7	2		
8	8	6		
9	9	7		
10	10	12		
11	11	15		
12	12	11		
13	13	13		
14	14	10		
15	15	14		
16	16	18		
17	17	17		
18	18	16		
19	19	19		
20	20	20		

Data Import

Import Raw Data

Reset Calculate from Ranks Calculate from Raw Data

n	rs	t	df
20	0.8752	7.68	18

p one-tailed <.000001

two-tailed <.000001

Gambar 17. Perbandingan peringkat Metode Vikor Bobot Webometrics

dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = 0,8752$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih besar daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Entropi signifikan sama.

9. Perbandingan Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

X : Metode Grey Bobot Entropi

Y : Metode Vikor Bobot Entropi

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	20		
2	2	19		
3	3	18		
4	4	17		
5	5	16		
6	6	15		
7	7	14		
8	8	13		
9	9	11		
10	10	10		
11	11	9		
12	12	12		
13	13	8		
14	14	6		
15	15	7		
16	16	5		
17	17	3		
18	18	4		
19	19	2		
20	20	1		

Data Import

Import Raw Data

Reset Calculate from Ranks Calculate from Raw Data

n	r_s	t	df
20	-0.988	-27.1	18

p

one-tailed	two-tailed
<.000001	<.000001

Gambar 18. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Entropi dan

Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,988$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Entropi dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Entropi tidak signifikan sama.

10. Perbandingan Metode Grey Bobot Entropi dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes

X : Metode Grey Bobot Entropi

Y : Metode Vikor Bobot Webometrics

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	20		
2	2	19		
3	3	16		
4	4	17		
5	5	18		
6	6	15		
7	7	11		
8	8	14		
9	9	13		
10	10	12		
11	11	4		
12	12	8		
13	13	9		
14	14	6		
15	15	2		
16	16	10		
17	17	7		
18	18	3		
19	19	5		
20	20	1		

Data Import

Import Raw Data

Reset Calculate from Ranks Calculate from Raw Data

n	rs	t	df
20	-0.9113	-9.39	18

p

one-tailed	two-tailed
<.000001	<.000001

Gambar 19. Perbandingan peringkat Metode Grey Bobot Entropi dan

Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,9113$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Entropi dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Webometrics tidak signifikan sama.

11. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Webometrics dengan spearman tes

X : rilis webometrics Januari 2012

Y : Metode Grey Bobot Webometrics

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	15		
2	2	18		
3	3	20		
4	4	9		
5	5	12		
6	6	2		
7	7	1		
8	8	14		
9	9	8		
10	10	13		
11	11	6		
12	12	5		
13	13	3		
14	14	19		
15	15	17		
16	16	16		
17	17	10		
18	18	7		
19	19	11		
20	20	4		

Data Import

Import Raw Data

Reset **Calculate from Ranks** **Calculate from Raw Data**

n	rs	t	df
20	-0.2075	-0.9	18

P

one-tailed	two-tailed
0.190002	0.380004

Gambar 20. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan

Metode Grey Bobot Webometrics dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,2075$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan rilis webometrics Januari 2012 dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Webometrics tidak signifikan sama.

12. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes

X : rilis webometrics Januari 2012

Y : Metode Grey Bobot Entropi

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	13		
2	2	17		
3	3	18		
4	4	8		
5	5	14		
6	6	2		
7	7	1		
8	8	16		
9	9	10		
10	10	15		
11	11	7		
12	12	5		
13	13	3		
14	14	20		
15	15	19		
16	16	12		
17	17	9		
18	18	6		
19	19	11		
20	20	4		

Data Import

Import Raw Data

Reset **Calculate from Ranks** **Calculate from Raw Data**

n	rs	t	df
20	-0.1985	-0.86	18

P **one-tailed** 0.20055 **two-tailed** 0.401099

Gambar 21. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan

Metode Grey Bobot Entropi dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = -0,1985$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan rilis webometrics Januari 2012 dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Grey Bobot Entropi tidak signifikan sama.

13. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes

X : rilis webometrics Januari 2012

Y : Metode Vikor Bobot Webometrics

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	2		
2	2	3		
3	3	1		
4	4	13		
5	5	8		
6	6	19		
7	7	20		
8	8	6		
9	9	14		
10	10	9		
11	11	15		
12	12	18		
13	13	16		
14	14	5		
15	15	7		
16	16	10		
17	17	12		
18	18	11		
19	19	4		
20	20	17		

Data Import

Import Raw Data

Reset
Calculate from Ranks
Calculate from Raw Data

n	r_s	t	df
20	0.2376	1.04	18

P

one-tailed
0.156055

two-tailed
0.312109

Gambar 22. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan

Metode Vikor Bobot Webometrics dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = 0,2376$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan rilis webometrics Januari 2012 dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Webometrics tidak signifikan sama.

14. Perbandingan rilis webometrics Januari 2012 dan Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

X : rilis webometrics Januari 2012

Y : Metode Vikor Bobot Entropi

Data Entry

pairs	Ranks for		Raw Data for	
	X	Y	X	Y
1	1	8		
2	2	3		
3	3	4		
4	4	13		
5	5	6		
6	6	19		
7	7	20		
8	8	5		
9	9	10		
10	10	7		
11	11	14		
12	12	16		
13	13	18		
14	14	1		
15	15	2		
16	16	12		
17	17	11		
18	18	15		
19	19	9		
20	20	17		

Data Import

Import Raw Data

Reset **Calculate from Ranks** **Calculate from Raw Data**

n	r_s	t	df
20	0.212	0.92	18

p **one-tailed** 0.184869

two-tailed 0.369738

Gambar 23. Perbandingan peringkat rilis webometrics Januari 2012 dan

Metode Vikor Bobot Entropi dengan spearman tes

Hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai $r_s = 0,212$ apabila $\alpha = 0,05$ dan jumlah sampel 20 diketahui r_s tabel bernilai 0,3805 maka r_s hitung lebih kecil daripada r_s table. Sehingga menunjukkan bahwa hasil peringkat berdasarkan rilis webometrics Januari 2012 dengan hasil peringkat berdasarkan Metode Vikor Bobot Entropi tidak signifikan sama.

15. Perbandingan metode grey bobot webometrics, metode grey bobot entropi, metode vikor bobot webometrics, metode vikor bobot entropi dan rilis webometrics Januari 2012 dengan friedman tes.

A : Rilis webometrics Januari 2012

B : Metode grey bobot webometrics

C : Metode grey bobot entropi

D : Metode vikor bobot webometrics

E : Metode vikor bobot entropi

Tabel 32. Perbandingan peringkat metode grey bobot webometrics, metode grey bobot entropi, metode vikor bobot webometrics, metode vikor bobot entropi dan rilis webometrics Januari 2012 dengan friedman tes

Universitas	ORIGINAL DATA					RANK DATA				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
UGM	1	15	13	2	8	1.0	5.0	4.0	2.0	3.0
ITB	2	18	17	3	3	1.0	4.0	3.0	2.5	2.5
UI	3	20	18	1	4	2.0	5.0	4.0	1.0	3.0
ITS	4	9	8	13	13	1.0	3.0	2.0	4.5	4.5
IPB	5	12	14	8	6	1.0	4.0	5.0	3.0	2.0
UPI	6	2	2	19	19	2.0	1.5	1.5	3.5	3.5
UNS	7	1	1	20	20	2.0	1.5	1.5	3.5	3.5
UNIVERSITAS GUNADARMA	8	14	16	6	5	3.0	4.0	5.0	2.0	1.0
UNDIP	9	8	10	14	10	2.0	1.0	3.5	4.0	3.5
UNSRI	10	13	15	9	7	3.0	4.0	5.0	2.0	1.0
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA	11	6	7	15	14	3.0	1.0	2.0	5.0	4.0
UNAIR	12	5	5	18	16	2.0	1.5	1.5	4.0	3.0
UIN	13	3	3	16	18	2.0	1.5	1.5	3.0	4.0
UNM	14	19	20	5	1	3.0	4.0	5.0	2.0	1.0
UNNES	15	17	19	7	2	3.0	4.0	5.0	2.0	1.0
UMM	16	16	12	10	12	3.5	3.5	2.5	1.0	2.5
UNIVERSITAS MERCUBUANA	17	10	9	12	11	5.0	2.0	1.0	4.0	3.0
UNPAD	18	7	6	11	15	5.0	2.0	1.0	3.0	4.0
USU	19	11	11	4	9	4.0	3.5	3.5	1.0	2.0
UNHAS	20	4	4	17	17	3.0	1.5	1.5	2.5	2.5
Sri						51.5	57.5	59.0	55.5	54.5

Kemudian menghitung statistik friedman dengan cara :

$$x^2i \text{ hitung} = \left(\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 \right) - 5b(k+1)$$

$$X^2i \text{ hitung} = \left(\frac{12}{20.5.(5+1)} (51,5^2 + 57,5^2 + 59,0^2 + 55,5^2 + 54,5^2) \right) - 5.(20).(5+1)$$

$$x^2i \text{ hitung} = -290,2$$

Dengan derajat kebebasan (dk) = 5-1 = 4 dan $\alpha = 0,05$ maka $X^2i \text{ tabel} = 9,400$ sehingga $X^2i \text{ hitung}(-290,2) < X^2i \text{ tabel} (9,400)$. Sehingga H_0 diterima atau hasil perbandingan kelima metode tersebut memiliki tingkat signifikansi yang sama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil dari uji Friedman adalah signifikan sama, yang diperoleh dari hasil perbandingan perhitungan antara metode grey webometrics, grey entropi, vikor webometrics, vikor entropi dan rilis webometrics Januari 2012. Hasil dari uji Spearman yang signifikan sama adalah perbandingan perhitungan antara metode grey webometrics dengan grey entropi dan metode vikor webometrics dengan vikor entropi, sedangkan yang signifikan berbeda adalah perbandingan perhitungan antara metode grey webometrics dengan vikor webometrics, grey webometrics dengan vikor entropi, grey entropi dengan vikor entropi, grey entropi dengan vikor webometrics, webometrics dengan vikor entropi, webometrics dengan vikor webometrics, webometrics dengan grey webometrics dan webometrics dengan grey entropi. Hasil perbandingan yang signifikan sama dari uji friedman dan spearman tersebut dapat digunakan untuk prediksi peringkat webometrics dan akan menjadi tolak ukur untuk memprediksi peringkat yang akan dikeluarkan oleh webometrics pada periode mendatang.

B. Saran

Berdasarkan keseluruhan uraian dan simpulan penelitian, dapat disampaikan saran-saran kepada peneliti sebagai berikut :

1. Penggunaan komputer dengan spesifikasi rendah maupun tinggi akan mempengaruhi proses cepat dan lambatnya pengambilan data, sehingga komputer dengan spesifikasi tinggi sangat diperlukan pada penelitian ini untuk mengurangi hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Kecepatan koneksi internet dapat mempengaruhi proses pengambilan data. Sehingga lebih baik menggunakan internet yang berkecepatan tinggi untuk mempercepat proses pengambilan data.

Daftar Pustaka

- Almind, T. C. and P. Ingwersen (1997). "Informetric analyses on the World Wide Web: methodological approaches to Webometrics" Journal of documentation**53**(4): 404-426.
- Athawale, V. M. and S. Chakraborty (2010). Facility Location Selection using PROMETHEE II Method. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Dhaka.
- Bjorneborn, L. and P. Ingwersen (2001). "Perspective of webometrics." Scientometrics**50**(1): 65-82.
- Chiou, H. K., G. H. Tzeng, et al. (2005). "Evaluating sustainable fishing development strategies using fuzzy MCDM approach.": 223-234.
- Chu, H. and M. Rosenthal (1996). Search engines for the World Wide Web: A comparative study and evaluation methodology.
- Jati, H. (2011). "Study on Performance Appraisal Method of Vocational Education Teachers using PROMETHEE II."
- Kahraman, C. (2008). Fuzzy multi-kriteria decision making: theory and applications with recent developments, Springer Verlag.
- Kumar, B. T. S. and J. N. Prakash (2009). "Precision and relative recall of search engines: A comparative study of Google and Yahoo." Singapore Journal of Library & Information Management**38**: 124-137.
- Leighton, H. V. and J. Srivastava (1999). "First 20 precision among World Wide Web search services(search engines)." Journal of the American Society for Information Science**50**(10): 870-881.

- Noruzi, A. (2005). "Google Scholar: The new generation of citation indexes." Libri.
- Sayadi, M. K., M. Heydari, et al. (2009). "Extension of VIKOR method for decision making problem with interval numbers." Applied Mathematical Modelling**33**(5): 2257-2262.
- Serafim Opricovic, G.-H. T. (2006). "Extended VIKOR method in comparison with outranking methods."
- Shafi, S. M. and R. A. Rather (2005). "Precision and recall of five search engines for retrieval of scholarly information in the field of biotechnology."
- Soedibjo, B. S. (2005). "Pengantar Metode Penelitian."
- Thelwall, M. (2009). "Introduction to webometrics: Quantitative web research for the social sciences." Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services**1**(1): 1-116.
- Zavadskas, E. K. and Z. Turskis (2010). "A new additive ratio assessment (ARAS) method in multikriteria decision-making." Technological and Economic Development of Economy**16**(2): 159-172.